



حل المسائل

هندسه رقومی و تریسمی

مخصوص کلاس پنجم و ششم متوسطه

نایب حسین پورفر

معلم ریاضیات مدارس متوسطه مرکز

بالغ بر هزار مسئله حل شده و قریب بدویست مسئله مطروحه تدریسی و مسائل نهائی

تهران و ولایات و مسابقه می باشد

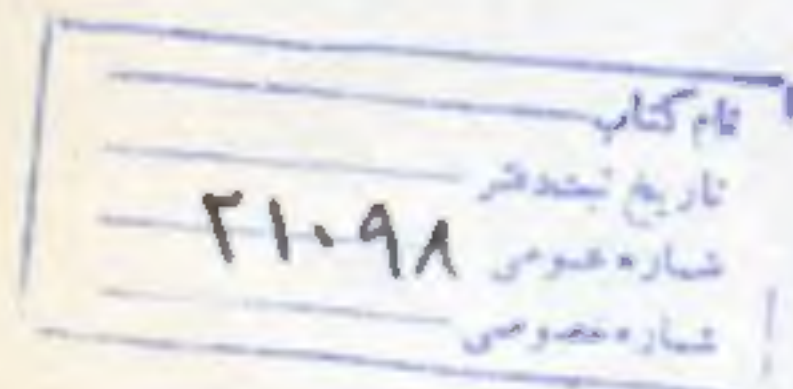
شهریور ماه ۱۳۱۳



کتابخانه میرزائی

تهران خیابان شاهپور

مطبعه سیروس



تلفن ۱۳۹۹

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
غلطنامه	ب تا م
فصل اول - نقطه و خط	
مسائل مشترکه هندسه رقوم و ترسیمی	۱ - ۱۲
مسائل مختص هندسه ترسیمی	۱۲ - ۱۹
۱. معروضه مؤلف	۲۰ - ۳۳
۲. تمرینی مؤلف	۳۳ - ۳۵
فصل دوم - صفحه	
۱. وضع دو خط	۳۶ - ۴۷
۲. وضع نقطه و صفحه	۴۸ - ۵۵
۳. وضع خط و صفحه	۵۶ - ۷۳
۴. وضع دو صفحه	۷۴ - ۹۳
بعضی نکات راجع بفواصل متاسبه و زوایا	۹۴ - ۱۱۱
مسائل تمرینی	۱۱۲ - ۱۱۴
فصل سوم - تغییر مکان	
۱. تغییر صفحه	۱۱۵ - ۱۲۴
۲. دوران نقطه	۱۲۵ - ۱۴۲
ب. دوران خط	۱۴۳ - ۱۶۴
ج. دوران صفحه	۱۶۵ - ۱۷۴
۳. تطبیح	۱۷۵ - ۱۸۵
تمرینات	۱۸۶ - ۱۸۷
عنوان	صفحه
فصل چهارم - موارد استعمال به طریق کلی	
۱. فواصل	۱۸۸ - ۱۹۳
ب. فاصله نقطه از خط	۱۹۳ - ۲۰۴
ج. فاصله نقطه از صفحه	۲۰۵ - ۲۰۹
د. فاصله دو خط و دو صفحه	۲۱۰ - ۲۱۲
۲. زوایا	
الف. زاویه دو خط	۲۱۳ - ۲۲۵
ب. زاویه خط و صفحه	۲۲۵ - ۲۴۳
ج. کتبج ها	۲۴۳ - ۲۵۰
تمرینات	۲۵۰ - ۲۵۱
فصل پنجم - نمایش کثیر الوجوه	
الف چهار وجهی	۲۵۲ - ۳۱۷
ب. هرم و هشت وجهی	۳۱۷ - ۳۳۱
ج. منشور متوازی السطوح	۳۳۲ - ۳۳۵
د. مکعب مستطیل	۳۳۶ - ۳۴۸
تمرینات	۳۴۸ - ۳۵۵
مسائل نهائی و مسابح	۳۵۵ - ۳۶۰
طهران و ولایات	

غلطنامه

از قارئین محترم متنی است اغلاط را قبلا تصحیح نموده بعد مراجعه بکتاب نمایند

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۲	۱	a_1	a_1	۳۰	۹	dd'	mm'
۵	۱۴	r/p	r/p	۳۱	۱۷	LG	KG
۵	۱۵	$r/p \text{ و } a_1$	$r/p \text{ و } a_1$	۳۲	۱۷	$A'B'$	$A'D'$
۷	۱	$r/p \text{ و } q$	$r/p \text{ و } q$	۳۳	۲۰	A	A'
۷	۱۰	18	17	۳۳	۲	C	ω
۷	۱۷	ae	ac_1	۳۳	۱۸	am	ωam
۹	۲	pq	$q \text{ و } p$	۳۳	۲۱ و ۱۹	βa	$\beta'a$
۱۰	۱۸	$r/p \text{ و } p$	$r/p \text{ و } p$	۳۶	۱۰	Pa	Pa
۱۱	۱۴	$r/p \text{ و } q$	$r/p \text{ و } q$	۳۶	۱۰	ba	qa
۱۱	۱۵	d	b	۳۶	۱۶	C_2	C_1
۱۱	۱۸	$bdac$	$bd \text{ و } ac$	۳۶	۲۵	ماتند ارتفاع	بارتفاع
۱۱	۱۹	$r/p \text{ و } p$	$r/p \text{ و } p$	۳۷	۸	m	e
۱۲	۲	dc	$d \text{ و } c$	۳۷	۱۷	oed	ocd
۱۲	۶	$aa' \text{ و } bb'$	$aa' \text{ و } bb'$	۳۷	۲۷	در خط	دو خط
۱۷	۲۵	فاصله آنرا	فاصله آنرا	۳۸	۲	orm	orn
۱۷	۲۵	ای نقاط ای رسم کنیم نقاط	ای نقاط ای رسم کنیم نقاط	۳۹	۱۹	نقطه	D
۱۹	۲	ob	ab	۴۲	۱۱	FN	FM
۱۹	۲	ob	Ob	۴۲	۲۰	باصفحه	باصفحه
۲	۲	x^2	x^2	۴۴	۲۷	h	h'
۲	۲	n^2	x^2	۴۴	۲۷	h	h'
۲۳	۱۰	ای زیاد است	دو خط	۴۵	۷	$ba'b'$	$aa'a'$
۲۳	۱۰	۲۶ با خط الارض	۲۶ با خط الارض	۴۵	۸	میگردد	میگردد
۲۷	۲	ac'	ac'	۴۸	۱۴	a_2	a_1
۲۷	۲	$aa' \sqrt{r}$	aa'	۴۹	۱۰	a_1	a_1
۲۸	۳	aa'	aa'	۵۲	۱۶	نمود	میشود
۲۸	۲۷	65	65	۵۳	۱۱	C'	C
۲۸	۲۸	$mmmm'$	$mm'm'n'$	۵۴	۲۵	افیه	فضیه
۲۹	۲۰	بفاضل	فاضل	۵۶	۶	اگر نقطه اگر بر کر نقطه	
۲۹	۲۱	65	66	۵۷	۲۰	رقوم صفحه رقوم صفر صفحه	
۳۰	۳	aB	aB_1	۵۸	۶	نمائید	نمائید

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۵۸	۲۲	حل مینمائیم وصل نمائیم		۱۰۵	۲۳		۲۰۱
۶۰	۲۶	$c_1 d_1 a_1 b_1 c_1 d_1 a_1 b_1$		۱۱۷	۱	a_1	e_1
۵۹	۲۲	c_1		۱۲۰	۲۷	aa_1	aa_1
۶۱	۲۱	وزیاد است		۱۲۱	۱	۱۸۹	۴۲
۶۲	۱۴	را $ab..$. ab		۲۴	نیست	نیست	نسبت
۶۳	۱۷	نیمرخ		۱۲۲	۱	Q	Q
۶۴	۱۶	۱۶۴		۴	Q_1	a_1	
۶۵	۱۸	che'		۱۲۳	۲	و زیاد است	
۶۶	۱۹	$o'ch$		۱۲۴	۱۶	$a_1 Q_1$	$a_1 Q_1$
۶۷	۶	این				$a_1 d_1$	ad_1 و $ad' 20$
۶۸	۷	h'				$d_1 \beta_1$	$a_1 \beta_1$
۶۹	۱۴	مطلوب				مار	قبر
۷۰	۶	$h'h'$		۱۲۵	۱۵	A_1	a_1
۷۱	۷	$K'h'$		۱۲۶	۱۰ و ۴	Q	P
۷۲	۱۶	بکمک			۱۵ و ۵	Q	P
۷۳	۳	$c'p'$		۱۳۰	۱	دائر $\omega a_1 a'$	دائر $\omega a_1 a'$
۷۴	۱۳	رؤس		۱۳۱	۱۹	از $aa'a'b'$	از $aa'a'b'$
۷۵	۲۳	۲۰۶		۱۳۲	۱۷	$a'd'$	$a'b'$
۷۶	۱۷	در صفحه			۲۲	$a_1 d_1$	$a_1 d_1$
۷۷	۲	۲۰۶		۱۳۳	۵	ad	ab
۷۸	۱۲	aQ'		۱۳۵	۱	$a_1 \Delta'$	$a_1 D'$
۷۹	۲۲	رسم نموده عمود نموده		۱۳۵	۲	$a_1 a_1'$	$a_1 a_1'$
۸۰	۱	$ca'c'a$			۲۸	صفحه	صفحه
۸۱	۲	$(c_1 a_1)$		۱۳۶	۲۰	m'	n'
۸۲	۸	b_1			۲۲	$m_1 m_1'$	mm_1'
۸۳	۱۰	ab		۱۳۷	۱۲	$\angle a_1 q$	$\angle a_1 b$
۸۴	۲۰	بدو S			۲۶	اثر اقی صفحات	xy
۸۵	۲۶	یس		۱۳۸	۴	a_1	a_1
۸۶	۱۰	نموده			۱۵ و ۱۸	e_1	e_1
۸۷	۱۳	اقتدار بر آن جبهه منور		۱۳۹	۵ و ۴	c_1	c_1 و c_1'
۸۸	۱۴	$c' \beta'$ و d'			۱۹	b_0	b_0
۸۹	۱۳	a					

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۶۶	۱۴	صفحه تعیین صفحه P تعیین		۱۴۰	۱۲	a_1	a_1
۱۷۱	۱۲	Q_1		۱۴۴	۱	b_1	b_1
۱۷۴	۴	$cc' mm'$ و nm'		۱۴۵	۲۳	d_1	d_1
۱۷۵	۱۴	معین معین		۱۴۵	۲۱ و ۱۳	b_1	b_1
۱۷۷	۴	رابطه میکنیم			۲۴	یعنی زیاد است	
	۱۸	قطعه			۲۵	$b'e'$	$b'e'$
۱۷۸	۶ و ۴	R_1		۱۴۶	۱۴	c_1	c_1
۱۷۸	۱۵	m_1		۱۴۷	۸	اگر زیاد است	
۱۷۹	۱۴	یکی یکی		۱۴۸	۸ و ۱۳ و ۲۴ و ۲۵	b_1	b_1
	۲۵	با			۲۶	C	C_1
	۲۷	b_1		۱۴۹	۱۷	R_1	R_1
۱۸۱	۲۳	a_1			۲۲	$\Phi 19$	$\Phi 18$
۱۸۲	۱۳	a		۱۵۱	۶	Δ_1	D
	۱۴	از			۱۸	$\Phi 22$	$\Phi 22$
۱۸۵	۱	کرده باشند		۱۵۲	۱۷	میگذرد	میگذرد
۱۸۹	۲۹	e		۱۵۳	۱۳	bb'	cc'
۱۹۰	۱۹۱ و ۱۹۲	a_1			۱۷	ab	ac
۱۹۲	۲۹	cc'			۱۹ و ۱۸	b_1	c_1
۱۹۹	۱۱ و ۷ و ۶	n_1 و a_1 m_1 و a_1			۱۹	b_1	c_1
۲۱۳	۲۱	f_1 و a_1 f_1 و e_1 ae_1 a_1 e_1		۱۵۴	۱۰	$F'A_1 F'$	$\sigma'a_1 O'$
	۲۲	a			۱۰	R_1 و $\sigma'o$	A_1 و ao
۱۹۴	۵	BC			۱۱	A_1	A_1
۲۳۰	۱۹	با		۱۵۷	۲	C_1	C_1
	۲۴	این			۸	C_1	C
۲۳۳	۱۹	$\sigma'b$		۱۵۸	۸	منظور	منظور
۲۳۶	۲ و ۲	$Kb_1 h$		۱۶۰	۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷	a_1 و aa' و aa_1' و ba	
۲۳۷	۱۱	f			۱۰	a_1	d_1
۲۴۱	۲۸	O			۱۵	$a_1 d_1'$	ad_1'
۲۴۳	۳	مثلا			۱۷	$a_1 b_1'$	$a_1 b_1'$
۲۴۵	۱۹	آنرا مقیاس آنرا مقیاس		۱۶۵	۲۵	ω	a
۲۴۸	۱	یعنی زاویه را یعنی زاویه B را					
	۲	است					
۲۴۹	۴	تلاقی					

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۲۴۹	۱۴	۱۱	۱۱	۲۴۹	۱۴	خط را	خط را
۲۵۳	۲۴	c	c	۲۵۳	۲۴	C _۱ و A _۱	A _۱ و C _۱
"	۲۸-۲۵	e	f	"	۱۶	دوی	برای
۲۵۴	۱	e	f	۲۲۱	۱۳	مثت	چهارضلعی
۲۵۵	۲۷-۸	لولای	لولا	۲۲۲	۷	مثت	bb' زیاد است
"	۲۴	SB	SA	"	۱۲	OS _۱	OB _۱
۲۵۸	۱	طول افقی	طول تصویر افقی	۲۲۶	۱۲	در	ار
۲۶۳	۱	SAB	AB	۲۲۹	۱۷	S _۱	مثت چهارضلعی
۲۶۴	۱۳	B	A	۲۳۱	۱۴	شش	چهار
۲۶۵	۲۱	AC	BC	"	"	pqrs	op
"	۲۵	BC	AC	"	"	q'r's'	q'
۲۷۲	۶	SA	SB	۲۳۲	۲۹	حاصل	وصل
۲۷۳	۲۵	کرده	کرده	۲۳۴	۲۲	مجاور	مقابل
۲۷۷	۴	SBC	SAC	۲۳۵	۳	DA	BA
"	۹-۸	B	A	۲۳۷	۱۲	آوریم	آوریم
"	۱۳-۱۱-۱۰	b	a	۲۳۸	۹	خطوط	خط
"	۱۵	۴۴۳	۴۴۲	۲۳۸	۱۳-۱۱	مکعب	مکعب مستطیل
۲۷۰	۱۱	۴۴۳	۴۴۳	۲۴۳	۱۰-۱۹	پس	وجوه زیاد است
۲۸۶	۱۳	S _۱	S _۱	۲۴۱	۹	از	در
۳۰۲	۱۶	رابطه	رابطه	۳۴۳	۲۱	طول	تصویر
۳۰۳	۶	بد	بد	۳۴۵	۲	ma	na

بنام ایزد دانا

فصل اول - نقطه و خط

۱ - مسائل مشترکه هندسه رقومی و هندسه ترسیمی

مسئله ۱

۱ - فاصله دو نقطه a_1 و b_1 برابر $۸ر۳$ متر است بر خط ab نقطه a با رقوم صفر (اثر خط AB) تعیین کنید .

خط a_1b_1 را بطول $۸ر۳$ رسم می‌نمایم. صفحه مصور خط AB را حول ab دوران می‌دهیم تا بوضع A_1B_1ab در آید. واضح است چون A_1B_1 را امتداد دهیم محل تلاقی آن با ab نقطه مطلوب است (ش ۱)

۲ - تصاویر خط $aba'b'$ مفروض اند اثر افقی این خط را تعیین نمایید

خط AB را حول ab در صفحه قائم مصور خود دوران می‌دهیم تا بوضع A_1B_1 در آید. باین ترتیب که از قاط a و b دو عمود بر ab اخراج می‌نمایم و طول هر یک



ش ۲



ش ۱

را برابر ارتفاع نظیر خود جدا می‌کنیم A_1B_1 را امتداد می‌دهیم تا ab را در نقطه h که اثر افقی خط AB است قطع نماید (ش ۲)



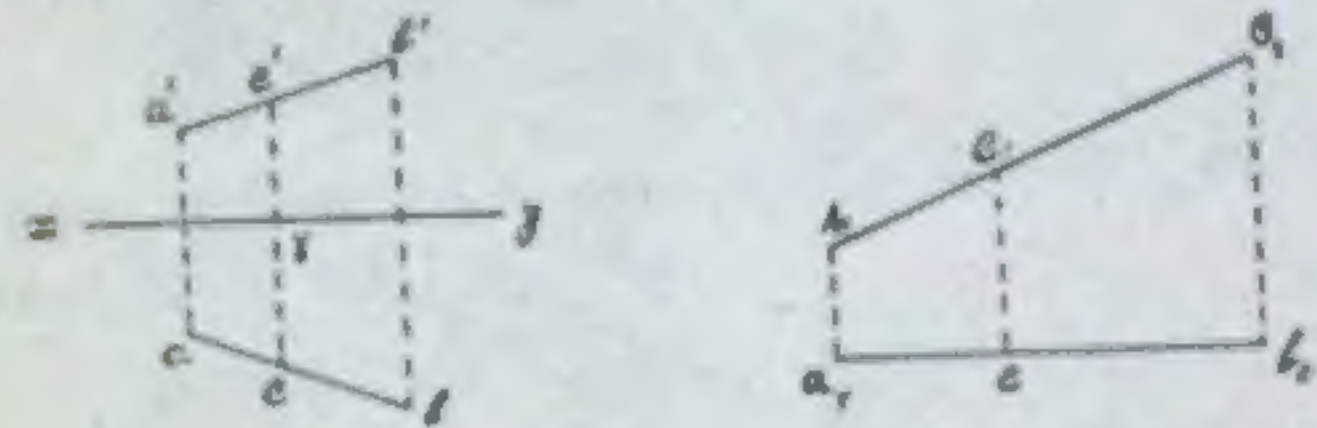
مسئله ۲

۲- بر خط a, b نقطه مانند c فاصله ۲ متر از a مفروض است رقوم این نقطه را بنا بر آنکه طول خط a متر باشد تعیین نمایند

خط a, b را حول ab سطح منبسط بین ترتیب که عمود های aA_1 و bB_1 را برابر ۲ و واحد مقیاس اخراج نموده از نقطه مفروض c نیز عمودی بر ab اخراج میکنیم A_1B_1 را در نقطه C_1 قطع نماید طول C_1C را با مقیاس اندازه بگیریم رقوم نقطه c معین میگردد (ش ۳)

۴- تصاویر خطی معین اند تصویر افقی یکی از نقاط خط مثلا c مشخص است ارتفاع این نقطه مطلوب است.

چون تصویر قائم C از طرفی بر تصویر قائم AB بنی بر $a'b'$ و از طرف دیگر



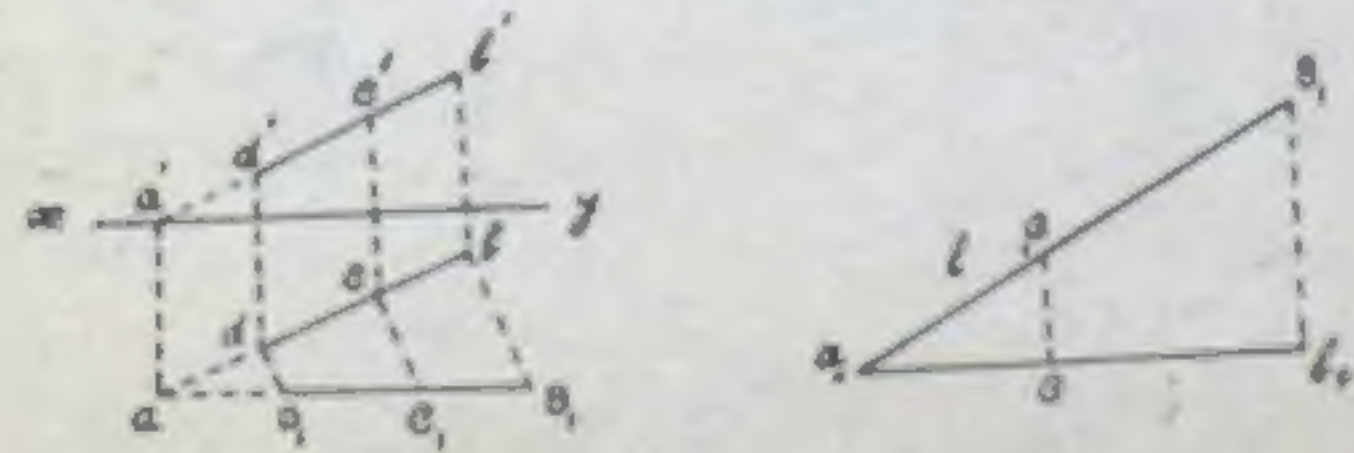
ش ۳

بر راستی واقع است که از c مرور دهم پس نقطه c' برسم رابط معین میشود واضح است ارتفاع C برابر $c'y$ خواهد بود (ش ۴)

مسئله ۳

۵- بر خط a, b طول معین l را از نقطه A نقل کنید.

صفحه قائم محور AB را بر صفحه مقایسه سطح میکنیم a_0B_1 نتیجه می گردد طول a_0C_1 را برابر l جدا میکنیم و عمود C_1C را فرود میاوریم طول حقیقی ac برابر l است (ش ۵)



ش ۵

۶- خط $aba'b'$ مفروض است بر آن نقطه تعیین کنید که فاصله اش از

اثر افقی خط برابر l باشد.

بر سطح AB حول ab بر صفحه افقی تصویر. طول ac را برابر l جدا نموده عمود C_1C را بر ab فرود میاوریم رابط نقطه c را رسم میکنیم cc' مشخص میگردد (ش ۶)

مسئله ۴

۷- تصویر خطی و رقوم يك نقطه از آن معین است خط را بنا بر آنکه زاویه آن با صفحه مقایسه α باشد مدرج نمایند

فرض میکنیم a تصویر نقطه از خط و xy امتداد غیر مدرج تصویر آن باشد. a را حول xy سطح منبسط A_1 حاصل میشود از این نقطه خطی رسم میکنیم که با xy زاویه برابر α احداث کند A_1B_1 سطح خط AB معین میشود چون از نقطه B_1 عمودی بر xy فرود آوریم و طول آنرا با مقیاس اندازه بگیریم رقوم نقطه b از خط ab مشخص میشود. (ش ۷)



ش ۸

ش ۷

۸- تصویر افقی خطی و تصویر قائم يك نقطه از آن معین است مقصود

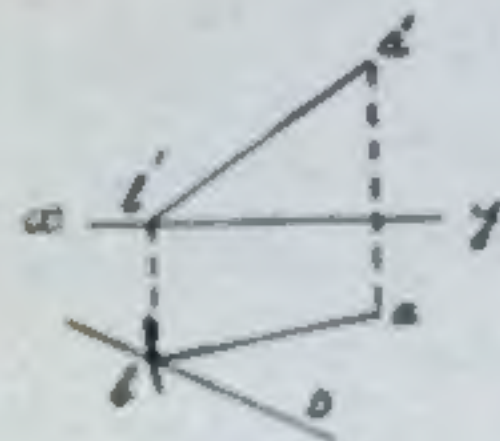
تعیین تصویر قائم خط است بنا بر آنکه زاویه خط با صفحه افق θ باشد. از نقطه a عمود aA_1 را بطول aa' بر ab اخراج میکنیم خط A_1B_1 را چنان رسم میکنیم که با ab زاویه θ را احداث کند عمود B_1b را بر ab فرود میاوریم رابط b را رسم میکنیم طول $b'b'$ را مساوی B_1b جدا میکنیم $a'b'$ مشخص میشود.

مسئله ۵

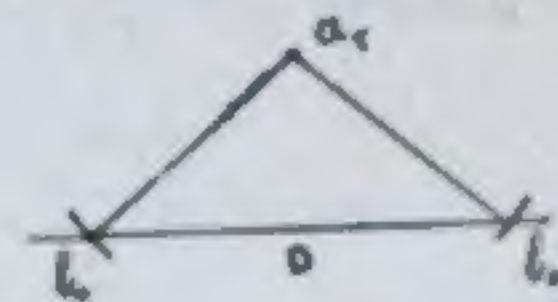
۹- بر نقطه مفروض خطی مرور دهید که اثرش بر خط مفروض D که بر صفحه مقایسه است واقع بوده بعلاوه طول تصویر آن برابر l باشد

بر مرکز a و شعاع l قوسی رسم میکنیم D را در دو نقطه تلاقی نماید با آن مماس شود یا آنرا قطع نکند بقسی که مسئله دو یا يك جواب داشته و یا بدون جواب باشد (ش ۹) خط a, b که از وصل a یکی از نقاط تلاقی حاصل میگردد جواب مطلوب است.

۱۰ - بر نقطه aa' خطی مرور دهید که اثر افقی بر خط D که بر صفحه افقی واقع است قرار داشته بعلاوه طول تصویر افقی آن برابر مقدار معین l باشد بر کز a و شعاع l فوسی رسم می نمایم D را در نقطه b تلاقی میکند از این



ش ۱۰

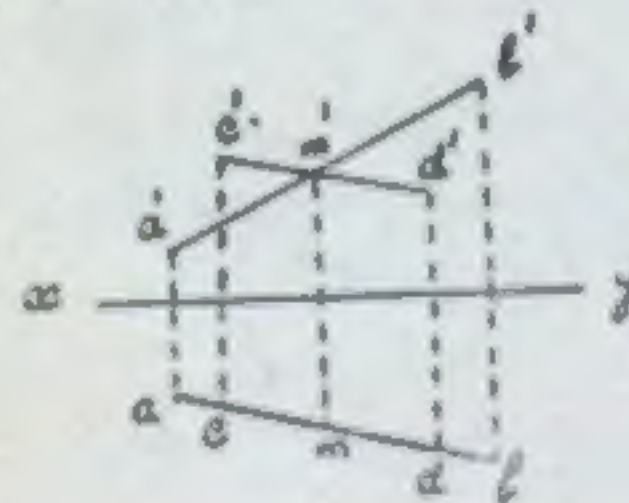


ش ۹

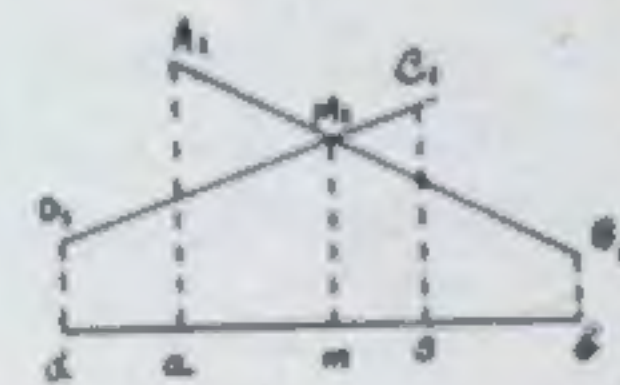
نقطه رابطی رسم میکنیم تا خط الارض را در نقطه b' قطع کند $aba'b'$ جواب مطلوب است (ش ۱۰)

مسئله ۶

۱۱ - قاطع یا توازی دو خط که تصاویر شان بر هم منطبق است تحقیق نمایند بعلاوه در صورت قاطع نقطه تلاقی را معین کنید چون دو خط مفروض در این حالت دارای یک صفحه قائم تصور اند پس مقاطع با متوازی اند شرط متوازی بود نشان این است که اسانسان مساوی و ترقی و قومشان



ش ۱۲



ش ۱۱

در يك جهت باشد. برای تعیین نقطه قاطع آنها را تسطیح نموده از نقطه تلاقی $A, B,$ عمودی بر ab فرود میآوریم نقطه m معین میگردد (ش ۱۱)

۱۲ - قاطع یا توازی دو خط را که یکی از تصاویر شان بر هم منطبق است تحقیق نمایند، در صورت قاطع نقطه تلاقی را مشخص سازید. تصاویر غیر منطبق را ملاحظه میکنیم اگر متوازی باشند دو خط مزبور متوازی اند و الا از نقطه تلاقی آنها رابطی رسم میکنیم تا mm' معین گردد (ش ۱۲)

مسئله ۷

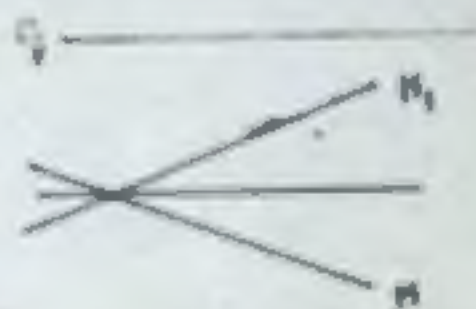
۱۳ - از نقطه مفروض $a,$ افقیه مرور دهید که با دو افقیه مفروض دیگر زوایای مساوی ایجاد کند کافی است از نقطه $a,$ خطی بموازات یکی از منصف الزاویه های افقیه های مفروض

رسم کنیم (ش ۱۳)

۱۴ - از نقطه aa' افقیه مرور دهید که با دو افقیه H, H' و HH' زوایای مساوی تشکیل دهد



ش ۱۴



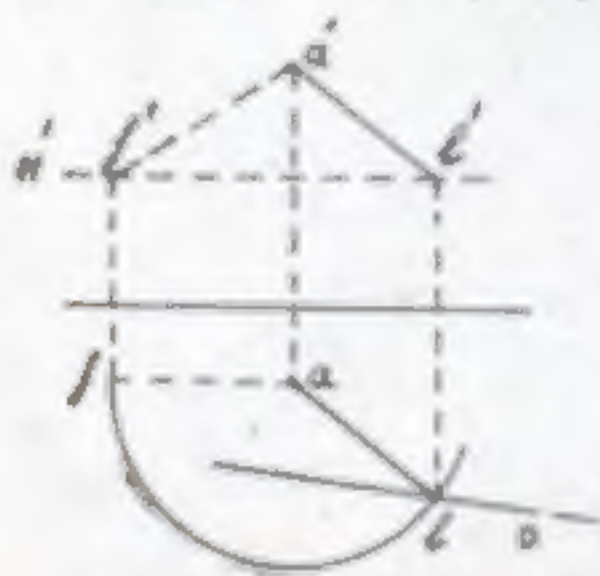
ش ۱۳

از نقطه aa' افقیه H, H' را بموازات یکی از منصف الزاویه های افقیه های مفروض رسم بنماییم (ش ۱۴)

مسئله ۸

۵ - از نقطه مفروض $a,$ خطی شیب معین p چنان رسم کنید که افقیه مفروض را تلاقی کند فرض میکنیم رقوم افقیه مفروض q باشد پس نقطه تلاقی خط مطلوب با افقیه مفروض

برابر q است از طرف دیگر چون شیب خط p است اساس آن $1/p$ میباشد بنا بر این چون بر کز $a,$ و شعاع q/p دایره رسم کنیم محل تلاقی این دایره با افقیه نقطه



ش ۱۶



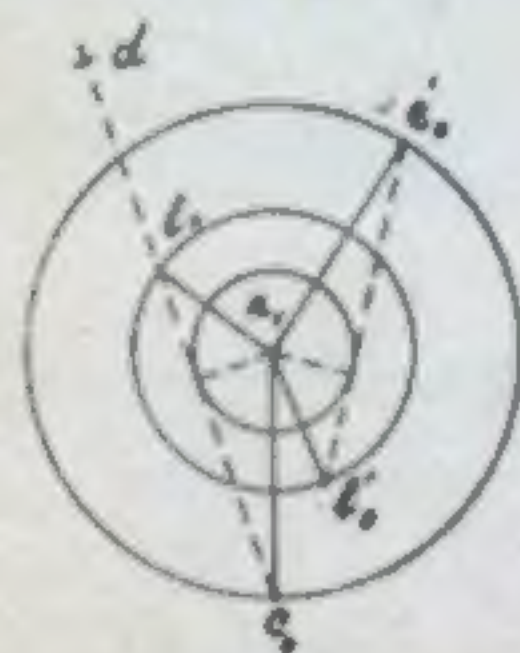
ش ۱۵

دیگری از خط مطلوب است پس ممکن است مسئله دو یا يك جواب داشته یا بدون جواب باشد (ش ۱۵)

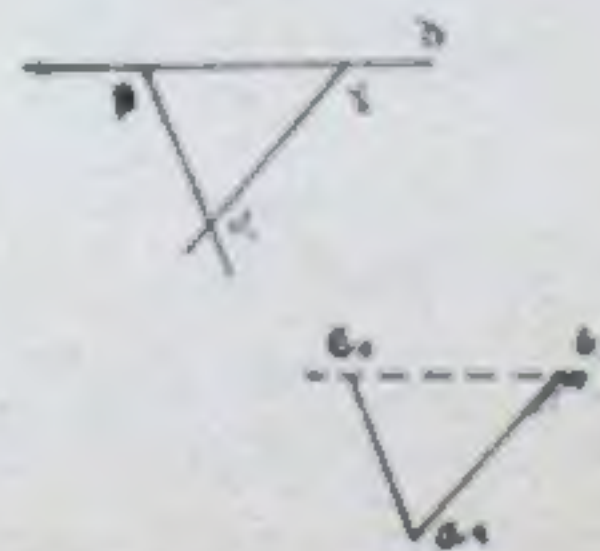
۱۶ - از نقطه مفروض aa' خطی رسم کنید که افقیه مفروض DH' را تلاقی کرده ضمنا صفحه افقی را از زاویه معین α قطع نماید واضح است اگر خط مرسوم چیه باشد زاویه که تصویر قائمش با H' ایجاد میکند همان زاویه خط با صفحه افق خواهد بود از طرف دیگر طول تصویر افقی خط همواره ثابت خواهد ماند بنابراین ابتدا خط $afaf'$ را چنان رسم میکنیم که af' زاویه برابر α احداث نماید بر مرکز a و شعاع af دائرة رسم میکنیم تا D رادر نقطه b قطع کند تصویر قائم b را بر H' مبنی منتهایم خط $aba'b'$ خط مطلوب است (ش ۱۶)

مسئله ۹

۱۷ - از نقطه مفروض a دو خط شیب های معین رسم کنید بقسمیکه فاصله بین آثار آنها برابر طول معین l بوده و خط واصل بین این نقاط الف - بموازات امتداد معین β باشد ب - بر نقطه واقع در صفحه افق مرور نماید ج - با امتداد β زاویه معین α را احداث نماید الف - چون شیب خطوط مطلوب معین است پس اساس آنها نیز معلوم میباشد یعنی فاصله بین نقطه a و نقطه رقوم صفر خط مار بر این نقطه که γ برابر اساس خط است معین میگردد بقسمیکه اگر شیب خطوط را p و q فرض نمایم برای حل مسئله باید بر امتداد β طول l را برابر l جدا نموده مثلثی طرح کنیم که اضلاع دیگرش برتریب p و q باشد پس از آن از نقطه a دو خط برتریب بموازات γ و β رسم نمایم و از آنها طولهایی برابر همین خطوط جدا میکنیم c_0b_0 که واصل بین دو انتهای خطوط است بموازات β و مساوی طول l است بنابراین خطوط مطلوب a_0c_0 و a_0b_0 میشوند (ش ۱۷)



ش ۱۷



ش ۱۸

ب - چون اساس عکس شیب است پس قاط رقوم صفر خطوط مطلوب از نقطه مفروض

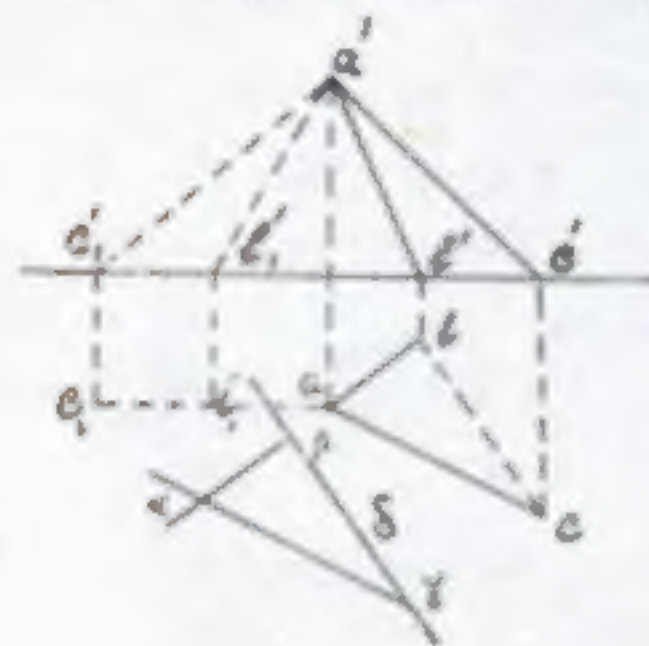
a بطواصل $2/p$ و $2/q$ قرار دارند چون بر کز a و شعاع های $2/p$ و $2/q$ دواثری رسم کرده بر کز نقطه اختیاری از محیط یکی از دواثر متلا نقطه b' و شعاع l قوسی رسم نمایم تا دائرة دیگر را در نقطه c' تلاقی کند مثلث abc' اضلاعش برتریب $2/p$ و $2/q$ خواهد بود حال باید این مثلث را آقدر دوران دهیم تا امتداد ضلع bc' آن از نقطه مفروض d بگذرد برای این مقصود از نقطه a عمودی بر bc' فرود آورده بر کز a و شعاع این عمود دائرة رسم میکنیم بعد از نقطه مفروض d مماسی بر این دائرة رسم میکنیم تا دواثر مرسومه را در نقاط b و c تلاقی نماید a_0b_0 و a_0c_0 بدست میاید (ش ۱۸)

ج - خطی چنان رسم میکنیم که با امتداد β همان زاویه مفروض را احداث کند بر نقطه a (مانند نمره ۱۷ قسمت الف) دو خط چنان رسم میکنیم که مفروضات مسئله در آنها صدق نمایند و ضمنا خط واصل بین آثار آن ها بموازات این امتداد باشد

۱۸ - بر نقطه aa' دو خط مرور دهید که زوایای آنها با صفحه افق مقادیر معین بوده بعلاوه فاصله آثار افقی خطوط برابر طول معین باشد و خط واصل بین این نقاط :

الف - بموازات امتداد β باشد ب - بر نقطه معینی واقع در صفحه افق مرور نماید ج - با امتداد β زاویه معین α را احداث کند

الف - بدو دو خط ab_0 و $a'b_0$ و ac_0 و $a'c_0$ را بقسمی مرور میدهم که تصاویرشان



ش ۱۹

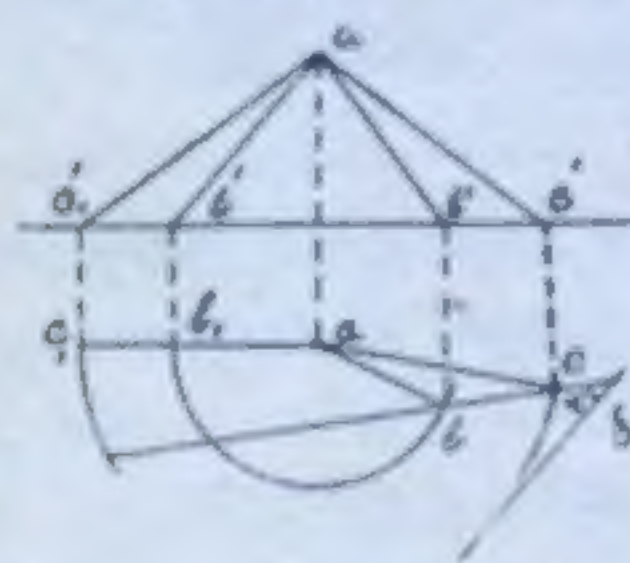
با خط الارض زوایای مفروض را ایجاد نمایند (چیه) بعد بر امتداد β مثلثی طرح میکنیم که يك ضلعش برابر طول l (و $2/p$) و دو ضلع دیگرش برتریب مساوی طول تصاویر افقی دو خط مزبور باشند از نقطه a خطوطی بموازات γ و β رسم نموده و هر يك را برابر آنها جدا میکنیم مثلث abc مساوی با مثلث abc' حاصل میشود که ضلع bc از آن بموازات β و برابر طول l است

حال اگر تصاویر قائم قاط b و c را بر خط الارض تعیین نموده قاط حاصل را به a' وصل کنیم جوابی مسئله خطوط $aba'b'$ و $aca'a'$ خواهند بود (ش ۱۹) مسئله ممکن است دارای دو جواب باشد

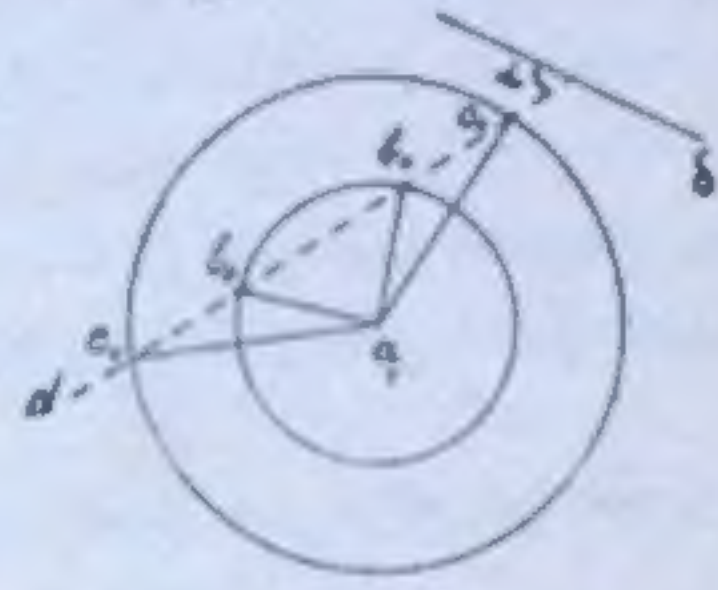
پ - طول تساوی خطوط مزبور را (ماتد نمرة ۱۸ قسمت الف) بدست میآوریم و ماتد نمرة ۱۷ قسمت (ب) عمل میبنایم
ج - با رعایت قسمت (ج) از نمرة ۱۷ و قسمت (ب) از نمرة ۱۸ این قسمت سهولت حل میگردد.

مسئله ۱۰

۱۹ - از نقطه مفروض a_1 دو خط بشیب های معین رسم کنید که خط واصل بین آثار آنها از نقطه معین واقع بر صفحه مقایسه گذشته و با امتداد مفروض زاویه معینی احداث کند.
چون شیب خطوط معین است دو دایره بر مرکز a_1 و شعاعهای p و q رسم میبنایم از نقطه مفروض d واقع بر صفحه مقایسه خطی چنان رسم میکنیم که با امتداد



ش ۲۱



ش ۲۰

زاویه مفروض را احداث کند این خط دوائر را در نقاط b_0 و c_0 تلاقی میکند قسمی که خطوط $a_1 b_0$ و $a_1 c_0$ جواب مسئله اند (ش ۲۰)

۲۰ - از نقطه مفروض a_1 دو خط رسم کنید که با صفحه افق زوایای معینی احداث نموده بعلاوه خط واصل بین آثار افقی آنها از نقطه معینی واقع بر صفحه افق مرور نموده و با امتداد d واقع در همین صفحه زاویه معلومی احداث نماید

طول تساوی خط را ماتد قسمت الف نمرة ۱۸ تعیین کرده بقیه را ماتد مسئله نمرة ۱۹ عمل میبنایم (ش ۲۱)

مسئله ۱۱

۲۱ - بر نقطه مفروض a_1 دو خط بشیب های معین مرور دهید که فاصله بین نقطه رقوم m اولی و نقطه رقوم n دومی برابر l بوده و خط واصل بین این نقاط :

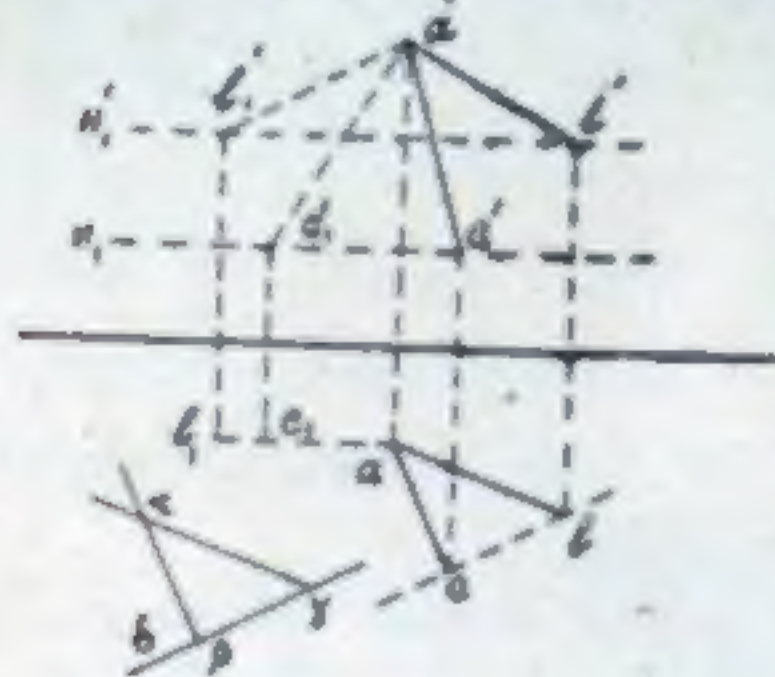
الف - بموازات امتداد معین باشد. ب - بر نقطه واقع در صفحه افق مرور کند. ج - با امتداد d زاویه معین α را احداث نماید.

الف - ماتد مسئله نمرة ۱۷ قسمت الف حل میشود متنا در اینجا باید اضلاع مثلث abp را برتریب مساوی $\frac{m-1}{p}$ و $\frac{n-1}{q}$ و l شیب ای خطوط مطلوب اند) اختیار نمود

ب - ماتد مسئله نمرة ۱۷ قسمت ب حل میگردد ولی باید شعاع دوازی را که بر مرکز a_1 رسم میگردد برابر $\frac{m-1}{p}$ و $\frac{n-1}{q}$ اختیار کرد

ج - ماتد قسمت ج مسئله نمرة ۱۷ است متنا باید قسمت الف نمرة ۲۱ را نیز مراعات نمود

۲۲ - بر نقطه a_1 دو خط بشیب های معین قسمی مرور دهید که زاویه آنها با صفحه افق معین بوده بعلاوه خط واصل بین نقطه بارقاع h از اولی و نقطه بارقاع h' از دومی برابر l بوده و خط واصل بین این نقاط



ش ۲۲

الف - بموازات امتداد معین باشد. ب - بر نقطه واقع در صفحه افق مرور کند. ج - با امتداد d زاویه معین α را احداث نماید
الف - باید دو ضلع مثلث abp را بوسیله رسم افقی های H_1 و H'_1 و جبهه های $ab, a'b'$ و $ac, a'c'$ و جبهه های $ac, a'c'$ و $ab, a'b'$ که با صفحه افق زوایای مفروض را

ایجاد می نمایند تعیین کردم آنها بنا نمود و مسئله را ماتد قسمت الف مسئله نمرة ۱۸ حل کرد. (ش ۲۲)

ب - باز طول تساوی خطوط مطلوب را ماتد فوق تعیین کرده بقیه را ماتد قسمت ب مسئله نمرة ۱۸ عمل میبنایم

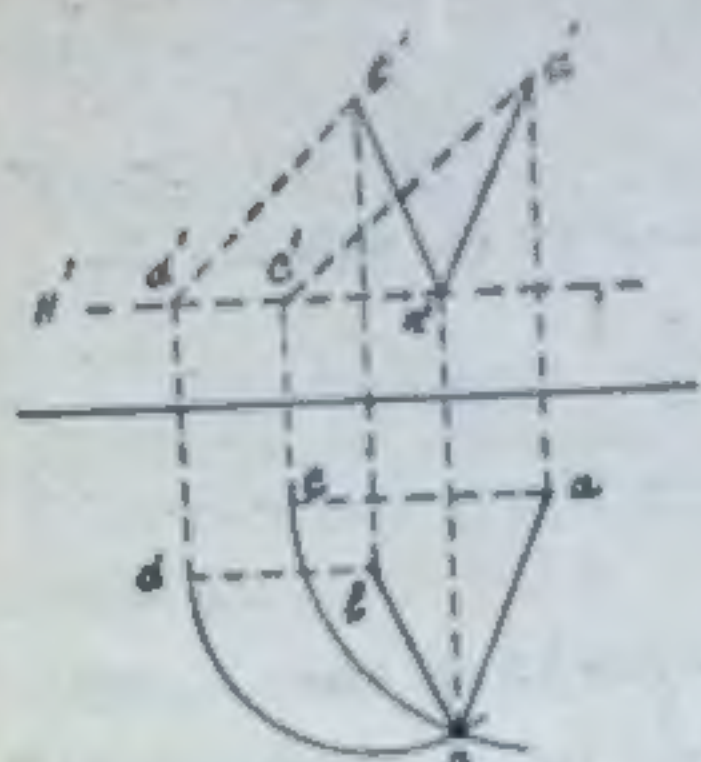
ج - ماتد قسمت ج نمرة ۱۸ حل میگردد. ولی طول تساوی خطوط را باید ماتد قسمت الف نمرة ۲۲ تعیین کرد

مسئله ۱۲

۲۳ - بر دو نقطه a_1, b_1 دو خط بشیب های معین قسمی مرور دهید که رقوم نقطه تلاقی آنها برابر r باشد.

بر اکز a و b و شعاعهای $\frac{p-r}{m}$ و $\frac{q-r}{n}$ (ش ۲۳) شیب های خطوط مطلوب اند (دو

دایره رسم می نمایم تا در نقطه c یکدیگر را تلاقی کنند خطوط ac و bc جواب های مسئله اند (ش ۲۳)



۲۴ - بر دو نقطه aa' و bb' دو خط مرور دهید که صفحه افق را بر زاویه معین



ش ۲۳

ش ۲۴

قطع نموده و یکدیگر را در نقطه c بر ارتفاع معین تلاقی نمایند بدو صفحه افقی بر ارتفاع معین مانند H' را رسم نموده جبهه های $aca'c'$ و $bdb'd'$ را طوری رسم می نمایم که با صفحه افق زاویای مفروض را ایجاد نموده ضمناً صفحه افقی H' را نیز در نقاط cc' و dd' تلاقی نمایند بر اکز a و b و شعاعهای ac و bd دوائری رسم می کنیم که در نقطه c مطاب nn' یکدیگر را قطع کنند خطوط $ana'n'$ و $bnb'n'$ جواب های مسئله اند (ش ۲۴)

مسئله ۱۳

۲۵ - بر دو نقطه مفروض a و b دو خط شیب های معین p و q مرور دهید بقسمی که خط واصل بین آثار آنها مساوی طول l بوده و :

الف - موازی امتداد a باشد . ب - با امتداد a زاویه معین ایجاد نماید

الف - بر اکز a و b و شعاع های

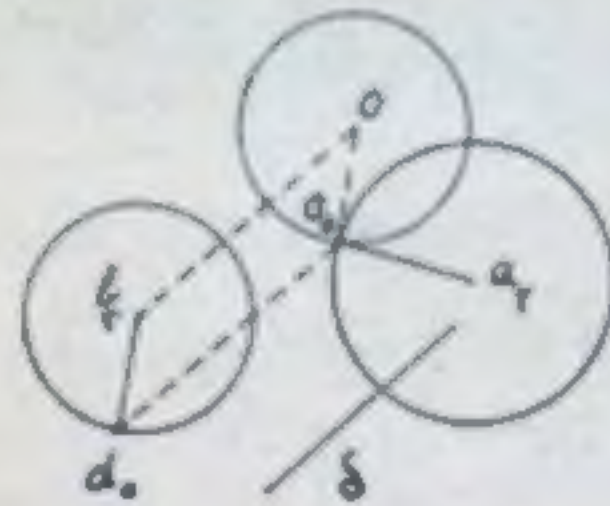
$\frac{p}{2}$ و $\frac{q}{2}$ دو دایره رسم می نمایم از نقطه

b خطی به موازات امتداد a و مساوی طول l رسم

می کنیم بر اکز a متبای آن خط و شعاع $\frac{q}{2}$

دائره ای رسم می نمایم تا دایره بر اکز a را در نقطه c

تلاقی نماید از این نقطه به موازات امتداد a در رسم می نمایم



ش ۲۵

تا دایره بر اکز b را در نقطه d قطع کند خطوط a, c, b, d جواب های مسئله اند (ش ۲۵)

ب - خطی رسم می نمایم که با امتداد a زاویه مفروض را ایجاد نماید بقیه را مانند فست الف رسم می کنیم

۲۶ - بر دو نقطه aa' و bb' دو خط مرور دهید که زاویه آنها با صفحه افقی معین بوده و خط واصل بین آثار افقی خطوط مساوی طول l بوده علاوه الف - موازی امتداد a باشد . ب - با امتداد a زاویه معین احداث کند

حل هر دو حالت مانند مسئله ۲۵ است تنها باید طول تصاویر افقی خط را بوسیله رسم جبهه ای مار بر نقاط aa' و bb' بدست آورد .

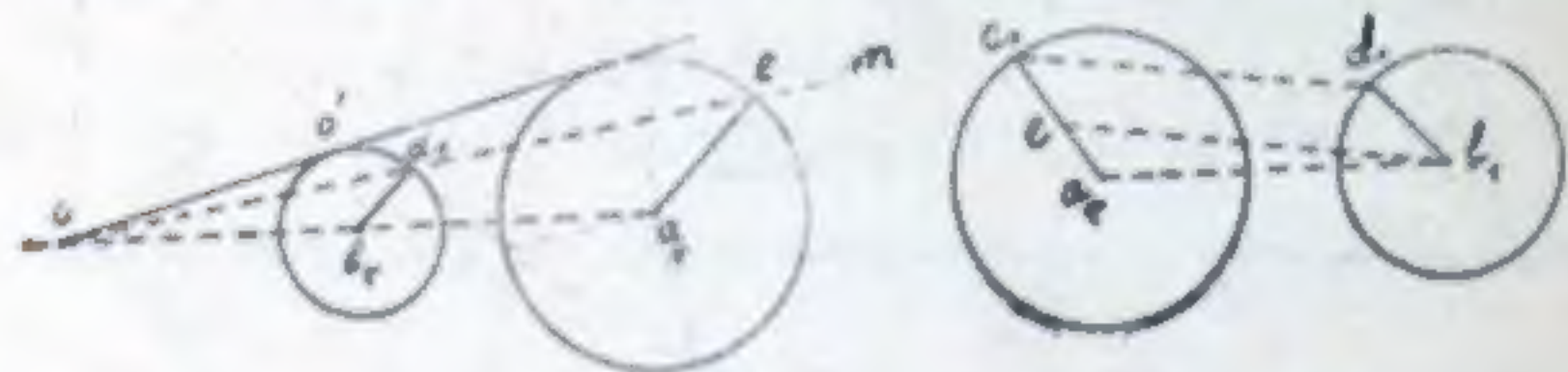
مسئله ۱۴

۲۷ - بر دو نقطه a و b دو خط شیب های معین مرور دهید که علاوه بر توانی تصاویر شان خط واصل بین آثار آنها :

الف - مساوی مقدار معین l باشد . ب - بر نقطه واقع بر صفحه افق بگذرد، ج - موازی امتداد مفروض باشد . د - با امتداد معین a زاویه α را احداث کند .

الف - بر اکز a و b و شعاعهای $\frac{p}{2}$ و $\frac{q}{2}$ دو دایره رسم می نمایم بر ab متنی طرح می کنیم که دو ضلع دیگرش بر تیب q و p باشد ضلعی که نظیر $(\frac{p}{2} - \frac{q}{2})$ است امتداد می دهیم تا دایره بر اکز a را در نقطه c تلاقی کند و از نقطه c به موازات ac رسم می نمایم تا دایره بر اکز b را در نقطه d تلاقی نماید شکل $bdce$ متوازی الاضلاع است بنابراین $dc = be = l$ یعنی خطوط bd و ac جواب مسئله اند (ش ۲۶)

ب - دوائر بر اکز a و b و شعاعهای $\frac{p}{2}$ و $\frac{q}{2}$ را رسم می نمایم چون بفرض تصاویر دو خط متوازیند پس خط واصل بین آثار دو خط مطلوب بر یکی از مراکز مجانبست مستقیم یا معکوس دوائر خواهد گذشت از طرف دیگر این خط باید بر نقطه ثابتی نیز مرور



ش ۲۶

ش ۲۷

نماید پس کافی است نقطه ثابت مفروض را یکی از مراکز مجانبست d و دایره واصل نمایم تا در نقاط d و c دوائر مرسومه را تلاقی کند و bd و ac جواب های مسئله بدست آیند (ش ۲۷)

نصیر قائم مواجہ از خط الارض ضلع دیگر این ملک خواہد بود (ج ۳۳)

مسئله ۲۰

۴۴ - تصویر افقی خطی و یک نقطه از تصویر قائم آن مشخص است
مطلوب تعیین تصویر قائم خط است بنابر آنکه متکی بر خط مفروض باشد.
از قضا نافی تصویر افقی خط و تصویر افقی خط مفروض را بطی رسم می‌نمایم چون



خط مصوب به مکمل بر من خطا شد پس صورت قاضی بدین طریق بدست می
آید که در خط معروض a به قضاة a' وصل نمائیم (ش ۳۳)

مثله ۲۹

۴۵- بوسیله استعمال تصویر مایل تحقّق کنید نقطه مفروض mm' بر نیمرخ مفروض واقع است یا نه :

صوبہ میں تیرخ $ab a'b'$ و موافق امتداد $2'2$ تین منہائیم A, B تبجہ میشود
رقطه mm' بموازات $2'2$ رسم میکنیم تا قاط n' و بدست آید اگر خط $n n'$ عمود
بر خط الارض باشد نقطه M بر تیرخ قرار داد و الا فلا (ش ۳۳)

مسئلہ ۲۲

۴۶ - از نقطه aa' افقی ای رسم کنید که تصویر افشش بر نقطه ثابتی مرور کند یا با خط الارض زاویه معینی ایجاد نماید

از تصویر افقی قطعه یعنی a به نقطه ثابت وصل می‌نماییم (خطی چنان رسم می‌کنیم که خط الارض را از زاویه معین تلاقی دهد و در تصویر قائم قطعه یعنی a دوارات خط الارض رسم می‌کنیم HH' جواب مسئله است (شماره ۳)

۳۳ ← صفحه

۳۷- از نقطه مفروض افقیه یا جبهه مرور دهید که خط مفروض را تلافی کند

چون تصویر قائم اضربه با حربه بموازات خط الارض است از قطة a' يا a بموازات خط الارض رسم ميناييم تا تصوير قائم يا اقلي خط مفروض را در قطة mm' تلاقی نماید بمداز قطة a يا a' به قطة m يا m' وصل ميناييم $ama'm'$ جراب مسئله است (ش ۳۹)



२३५

774

FV 2

مثله ۲۴

۴۸ - از نقطه aa' خطی بموازات صفحه منتهی الزاویه ناحیه اول یادوم رسم کنید فرض آنکه اولاً تصویر افقی یا قائم نقطه‌ای از آن معین باشد ثانیاً تصویر قائم یا افقی آن خط الارض را بر رویه معین تلاقی نماید

در هر دو حالت یکی از دو تصویر خط مطلوب معین است از روی رسم تصویر دیگر
حد مابین تصویر قائم آن کیفی است حصی چنان رسم نمایند که از وسط آن گذشته و
خط از آن عبور آید و آن را که تصویر اشیاء خط از آن عبور می‌کند در
ش ۱۳۷

۲۳۰

۴۹ - بر نقطه aa' خطی مرور دهید که بعد اثر افقی و ارتفاع اثر فاش مساوی بوده بعلاوه فاصله بین از قاع و افقی مساوی مقدار معین باشد. چون بدانرا اثری و ارتفاع اثر فاش با یکدیگر مساوی باشد پس یک خط را در سطح خط و آثار آن موافق مصالح خواهد بود. و صیغ است که در این روش در سطح ارتفاع اثر فاش خط معلوم بر اثر مدح و بعد و ارتفاع معین مقروض است از طرف دیگر هر معلوم بودن فاصله بین آثار یکی از قطر موافق مصالح مرور بر منحصر است پس بر این حدیثه بر خط حشری از خط aa' از سطح عمودی aa' خارج می باشد مساوی آثار هر یک قرار داده از سطح aa' من آثار فوسی رسد می کند. و خط aa' در خط aa' باقی باشد aa' را مساوی خود امتداد میدهیم خط aa' من می گردد آثار aa' وصل بوده از خط aa' دور است پس در سطح خط aa' چون aa'

خطی بموازات این خط رسم کنیم جواب مسئله معین میگردد (ش ۳۸)

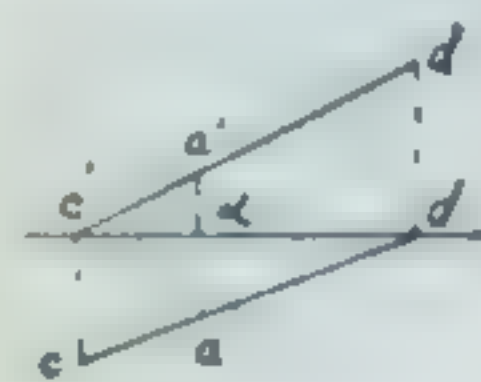
مسئله ۳۶

۴۰ - بر نقطه aa' خطی مرور دهید که تصویر افقی آن معین بوده و نسبت بین ارتفاع اثر قائم و بعد اثر انقباض برابر مقدار معین k باشد

گر cd, cd' معین باشد رتبه مثلث $aa'd'$ و $cc'dd'$ معین میشود $\frac{aa'}{dd'} = \frac{cc'}{dd'}$

و همچنین از تناسب مثلثات aad' و dcc' حاصل می گردد $\frac{ad}{cd} = \frac{aa'}{cc'}$ از قبه این

دو تساوی نتیجه میشود $\frac{cc'}{ad} = \frac{aa'}{aa'} \cdot \frac{cc'}{dd'}$ طرف ثانی این تساوی مقادیر معلومه اند پس طرف اول آن نیز معین میگردد اما چون تصویر افقی خط یعنی cd مشخص است و از طرفی نقطه ad نیز معین است نقطه c' معلوم میشود و تصویر قائم خط معین میگردد (ش ۳۹)



ش ۳۹



ش ۳۸

مسئله ۳۷

۴۱ - تصاویر غیر هم اسم دو خط منطبق اند ثابت کنید که این دو خط نسبت به صفحه منصف الزاویه ناحیه دوم متقارن اند

چون مبداییم تصاویر قرینه هر نقطه نسبت به صفحه منصف الزاویه ناحیه دوم بر تصاویر همین نقطه منطبق است (مسئله نمره ۳۰) پس مسئله در باره خط هم صادق است

مسئله ۳۸

۴۲ - از نقطه aa' عمودی بر صفحه منصف الزاویه ناحیه اول یا دوم فرود آورید



ش ۴۰

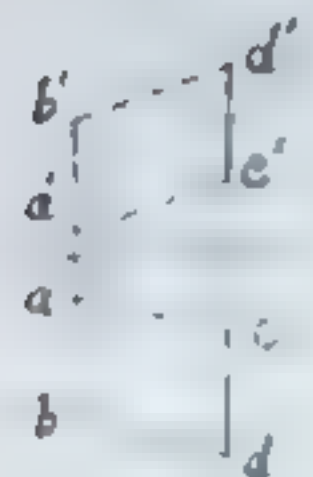
چون خط عمود بر صفحه منصف الزاویه است بر خط aa' و عمود خواهد بود بر این خط معنوب بمخرج است حال اگر در صفحه AB بر خط اعتبار بنائیم چون خط AB صفحات تصویر است زاویه 90° احداث میشود پس عمود بر خط AB دارای طول واحد خواهند بود بنابراین برای

رسم چنین خطی کافی است نقطه ab و $a'b'$ را در يك جهت (عمود بر ربع اول)

یا در دو جهت (عمود بر ربع دوم) جدا بنمائیم جواب مسئله معین میگردد (ش ۴۰)

مسئله ۳۹

۴۳ - از نقطه aa' خطی بموازات نیمرخ مرسوم رسم کنید



ش ۴۱

دو خط موازی اعتباری $ca'c'$ و $dbd'b'$ را منگی بر مخرج رسم بنمائیم خط $aba'b'$ جواب مسئله مشخص میگردد (ش ۴۱)

مسئله ۴۰

۴۴ - بر نقطه aa' نیمرخ مروری دهید قسمی که مجموع بعد اثر افقی و ارتفاع اثر قائم آن برابر m باشد

نقطه aa' را بر صفحه نیمرخ مار بر نقطه A نطبع میکنم فرض میکنیم bx سطح



ش ۴۲

بمخرج مطلوب باشد از تناسب مثلثات حاصل میشود $\frac{aa'}{oa} = \frac{ab}{bo}$

و بالاخره $\frac{aa' + ab}{oa + bo} = \frac{ab}{bo}$ و $\frac{aa' + x}{m} = \frac{x}{x + oa}$

(m مجموع بعد اثر افقی و ارتفاع بر قائم است)

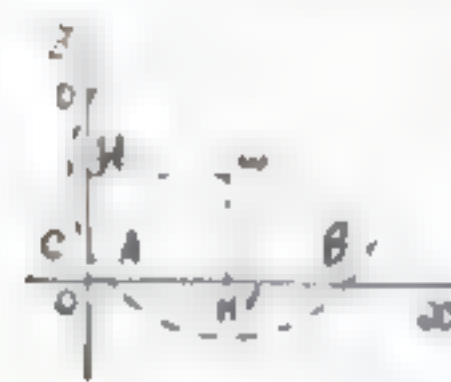
aa' و oa بر تریب برابرند و ارتفاع نقطه A باشد پس

متوان مقدار ab را از روی معادله (۱) بدست آورده مخرج

را رسم کرد (ش ۴۲)

۴۵ - همواره میتوان ریشه های معادله درجه دوم را بطریقه ترسیم تعیین نمود از اینقرار :

فرض میکنم p مجموع و q حاصل ضرب ریشه های معادله درجه دوم باشد



ش ۴۳

q را بحاصل ضرب دو عامل ملا $a \times b$ تجزیه میکنیم دو

محور عمود بر یکدیگر اختیار نموده طولهای OA و OB

را تریب مساوی oa جدا میکنیم و طول OH را

$p/2$ اختیار میکنیم عمود منصف خط AB و عمودیکه H

بر محور Oy احداث میشود در نقطه ای نامی میگذاریم

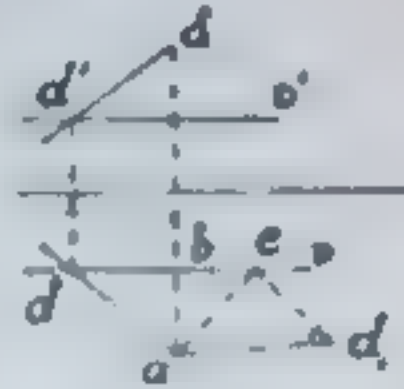
چون A و B در یک دایره باشند A و B در یک دایره AB و C و D بر محور Oy

۳ - مسائل مطروحه مؤلف

مسئله ۳۸

۵۳ - تصویر افقی نقطه و فاصله آن از مواجی مفروض است ، تصویر

قائم نقطه مطلوب است .



ش ۴۷

مستقيم الزاویه ddc را چنان بنا می‌نماییم که یک ضلعش

de برابر اختلاف بعد نقطه de و مواجی بوده و وترش مساوی

فاصله نقطه A و مواجی باشد ، ضلع dc از این مستقيم مساوی

اختلاف ارتفاع مواجی و نقطه است ، چون آنرا قائل کنیم تصویر

قائم نقطه منحصر می‌گردد . (ش ۴۷)

مسئله ۳۹

۵۴ - از نقطه مفروض خطی رسم نمائید که خط الارض را تلاقی کرده و با آن زاویه معینی تشکیل دهد .

چون از نقطه A عمودی بر خط الارض فرود آوریم این خط ضلع مستقيم الزاویه

است که یک زاویه آن با فرض

معین است ، اما از طرف دیگر و بر

مستقيم الزاویه ای که اضلاعش

مد و ارتفاع نقطه aa' باشند برابر

فاصله مزبور است پس میتوان این

صول را به هم رسانیم و آن زاویه

مفروض p مستقيم الزاویه ای p بود و صول a, b را از نقطه a بر خط الارض

فل کرد خط $abba'$ جواب مطلوب است (ش ۳۸)

مسئله ۴۰

۵۵ - فاصله دو خط مواجی را تعیین نمائید .

فاصله مطلوب وتر مستقيم الزاویه است که دو ضلعش بر ترتیب اختلاف بعد و اختلاف

ارتفاع دو مواجی است ، پس این مستقيم را بنمایانیم وتر مستقيم جواب مسئله است (ش ۳۹)

مسئله ۴۱

۵۶ - تصاویر خطی مواجی و تصویر افقی مواجی دیگر و فاصله دو خط

معین است تصویر قائم مواجی را معلوم نمائید .

چون فاصله دو مواجی معین است باین خط و اختلاف بعد دو مواجی مستقيم الزاویه

ddc را بنا می‌کنیم ، ضلع دیگر این مستقيم یعنی dc مساوی اختلاف ارتفاع دو مواجی

است که چون آنرا قائل کنیم تصویر قائم مواجی معین می‌گردد (ش ۴۹)

مسئله ۴۲

۵۷ - دو خط مواجی مفروض است ، مطلوب رسم مواجی دیگری است

که فواصلش از این دو خط مساوی مقادیر معین باشد .

چون صفحه نمرخی رسم نماییم مواجی را در سه نقطه قطع می‌کند بنسبیکه

اضلاع مستقيم حاصل بر ترتیب برابر فواصل مواجی می‌گردد ، پس می‌توان فاصله دو

مواجی مفروض را مانند مسئله نمره ۵۵ تعیین

نمود ، حال اگر صفحه نمرخی را حول AB می

چو ddc تسطیع نمایم فاصله مزبور دور AB دور

در مد dc که dc مسطح ab است ، بر AB در

مستقيم طرح می‌کنیم که دو ضلع دیگرش مواجی

مواجی مطلوب از مواجی های مفروض باشند ،

از رأس C این مستقيم مواجی رسم می‌نماییم ، پس خط تصویر افقی مواجی معلوم است چون

طول aa' را برابر CC' جدا نماییم تصویر قائم مواجی نیز منحصر می‌گردد . (ش ۵۰)

مسئله ۴۳

۵۸ - مواجی رسم کنید که فاصله اش از خط الارض و مواجی دیگری معین باشد

مانند مسئله نمره ۵۷ حل می‌شود ، تنها یکی از مواجی ها بر خط الارض معلوم است .

مسئله ۴۴

۵۹ - بر خط الارض نقطه تعیین کنید که از نقطه مفروض بفاصله معینی باشد .

مانند مسئله نمره ۵۴ حل می‌شود تنها در اینجا از مستقيم قائم الزاویه $aa'b$ و ab (

فاصله مفروض) و ضلع aa' (فاصله نقطه a از خط الارض) معین اند چون مست

را رسم نماییم و طول aa' را از نقطه a بر خط الارض قائل کنیم aa' و در نقطه aa'

معین می‌شود (ش ۴۸)

مسئله ۴۵

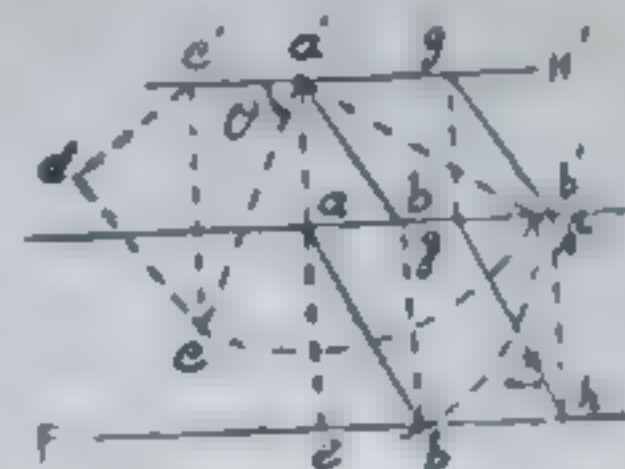
۶۰ - بر مواجی مفروض نقطه تعیین کنید که از نقطه معین بفاصله مفروض باشد



ش ۵۰

يك ضلع مساوی ارتفاع قطه A بنی ۲۴ باشد، ضلع دیگر این مثلث بنی cd مساوی

بعد از افقی خط مطلوب خواهد بود، بنی
که از افقی این خط بر خطی واقع است که از قطه
e بموازات خط الارض و فاصله cd رسم شود،
حال اگر بر مرکز a و شعاع $a'e$ قوسی رسم
سایم خط الارض را در قطه b' تلاقی مینماید.



ش ۵۱

ab' مساوی طول تصویر خط مطلوب است بنی
که چون بر مرکز a و شعاع ab' دایره ای رسم کنیم قطه b و بالاخره خط $aba'b'$
معین میشود (ش ۵۱)

مسئله ۵۲

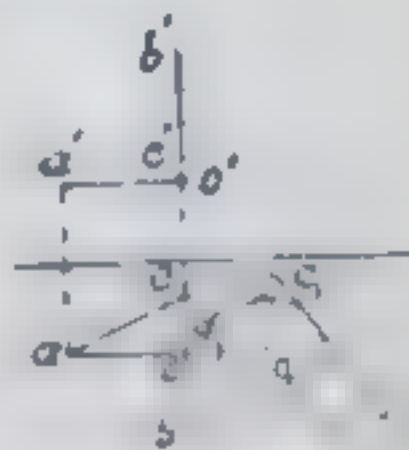
۶۷ - خطی رسم کنید که بعد از افقی و ارتفاع اثر قائمش باضمام زاویه
آن با خط الارض معلوم بوده بعلاوه تصویر افقی از نقطه مفروض واقع
در صفحه افق بگذرد.

• مسوالت بعد از افقی و ارتفاع اثر قائم خط مطلوب مثل قائم الزاویه $cc'd$
(ش ۵۲) را با مسوالت cc' که فاصله بین F و H' است معین میگردد، این
و نیز زاویه θ که بعد خط مرسوم با خط الارض احداث نماید مثل $cc'd$ را نامک
ضول $a'e$ برابر طول خطی فاصله از خط است که بین صفحات تصویر محصور میگردد.
بوسیله آن خط باید مسئله فوق $aaa'd'$ را منحصر بسایم و از نقطه مفروض واقع
در صفحه افق بموازات ae رسم میکنیم خط $gh'g'$ معین میشود (ش ۵۳)

مسئله ۵۳

۶۸ - از نقطه مفروض نیمرخ رسم کنید که فاصله آن از نقطه دیگر
معین باشد

واضح است نیمرخ که باید از نقطه bb' رسم کنیم در
صفحه نیمرخ واقع خواهد بود که از همس فاصله رسم گردد،
چون از نقطه دیگر aa' مواجه $aaa'd'$ را رسم نمائیم آن خط
عمود بر صفحه نیمرخ میزود میشود، چون با طول ao و فاصله
حقیقی نیمرخ مطلوب از نقطه A مثل قائم الزاویه aod را
بساایم ضلع od شعاع دایره ایست که بر خط مطلوب مماس است، تا این چون فاصله



ش ۵۵

oo' را منطبق نموده بر مرکز O و شعاع od دایره ای رسم نمائیم و از B که منطبق
b است مماسی بر این دایره رسم کنیم B_1C_1 منطبق نیمرخ مطلوب است که پس از
تربیع بصورت $bc'b'c'$ در میاید (ش ۵۵)

مسئله ۵۴

۶۹ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین کنید که از صفحات منصف الزاویه
مساوی الفاصله باشد.

چون صفحات صورت از صفحات منصف الزاویه مساوی الفاصله پس کافی است
آثار خط را معین نمائیم.

مسئله ۵۵

۷۰ - تصویر افقی نقطه و فاصله آن از صفحه منصف الزاویه معین است تصویر
قائم نقطه مطلوب است.

فرض میکنیم فاصله نقطه از صفحه منصف الزاویه ربع اول معین باشد، بر رابط
قطه a متنی قائم الزاویه طرح میکنیم که در ش ab_1 برابر دایره مفروض و زاویه ش



ش ۵۶

مساوی θ باشد، ضلع دیگر این مثلث ab که بر مدار
راهد است تصویر افقی عمودی است که از فاصله معلوم
بر صفحه منصف الزاویه میزود آمده و بی چون موقع عمود
بر صفحه منصف الزاویه است پس محور بی نقطه است خط
الارض مدور اند می اگر ربع نقطه b را بر مرکز مدور
و ضول محور ab هم خط ab را مساوی ضول محور افقی ab حد کنیم و جهت
آنها ab متحد حصار نمائیم مسئله برآید (ش ۵۶) معین
میگردد (ش ۵۶)

مسئله ۵۶

۷۱ - تصویر افقی مواجه و فاصله آن از صفحه ای منصف الزاویه معین
است تصویر قائم این خط را تعیین نمائید.

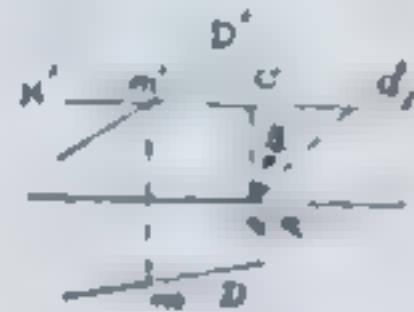
قطه ای بر تصویر افقی مواجه اختیار کرده باید مسئله فوق تصویر قائم آن را معین
میکنیم و از نقطه حاصل بموازات خط الارض رسم نمائیم

مسئله ۵۷

۷۲ - بر نیمرخ مفروض نقطه ای تعیین کنید که از خط الارض به فاصله
معین باشد.

۷۸ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین کنید که مجموع یا تفاضل فواصلش از صفحات منصف الزاویه برابر مقدار معلومی باشد.

چون جميع قاطی که مجموع یا تفاضل فواصلشان از صفحات منصف الزاویه برابر مقداری معین باشد بر صفحات اضی . حقی واقع اند بنا براین کافی است بر یک صفحه منصف زاویه نقطه نرس که به سمت آن از خط الارض (صفحه منصف الزاویه دیگر) مساوی طول مفروض باشد . برای این منظور مثلث قائم الزاویه acd را با زاویه 30° و وتری برابر مجموع مد و ارتفاع نقطه مطلوب رسم میکنیم خط H' که از نقطه d بموازات خط الارض رسم گردد اثر قائم صفحه اضی است که مجموع فواصل جميع قاطی از صفحات منصف الزاویه مساوی ad است محل تلاقی این صفحه با DD' یعنی نقطه mm' جواب مسئله است (ش ۶۲)

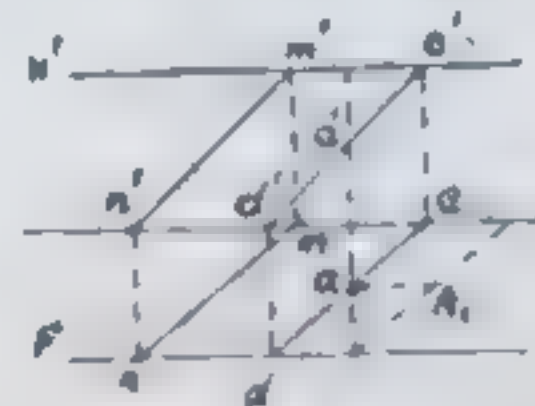


ش ۶۲

مسئله ۶۵

۸۰ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط الارض زاویه ای معین تشکیل داده ضمای نسبت بین قطعات محصور از خط که بین نقطه و صفحات تصویر واقع اند برابر مقدار معلومی باشد

اندا نیمرخی رسم میکنیم که از نقطه aa' گذشته و نسبت بین قطعات محصور آن برابر مقدار معین K باشد مسئله سره ۱۴۸ . از آثار این نیمرخ خصوصی به موازات خط الارض رسم میکنیم . آثار خط مصوب بر مری محصور و دفع اند پس اگر از نقطه mm' واقع بر صفحه قائم خطی رسم کنیم که با خط الارض زاویه معین تشکیل دهد (مسئله سره ۶۵) و از aa' خط $cdc'd'$ را موازات $mn m'm$ رسم کنیم جواب مسئله معین می شود (ش ۶۳)



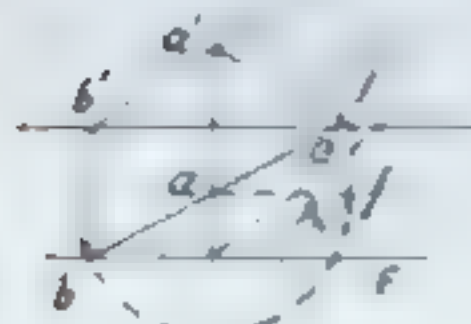
ش ۶۳

شود (ش ۶۳)

مسئله ۶۶

۸۱ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که زاویه آن با صفحه افق معین بوده بعلاوه نسبت بین قطعات محصور بین نقطه و صفحات تصویر برابر مقدار معلومی باشد .

اندا مانند مسئله فوق نیمرخی رسم میکنیم که نسبت بین قطعات محصور آن برابر K باشد پس از آن از آثار نیمرخ دو خط موازات خط الارض رسم میکنیم . آثار خط مصوب بر



ش ۶۴

این دو خط واقع اند از نقطه aa' حقیبه $afa'f'$ را قسمی رسم میکنیم که با خط الارض زاویه ϕ را تشکیل دهد . بر مرکز a و شعاع af دایره ای رسم میکنیم تا F را در نقطه b تلاقی کند . محور قائم b را بر خط الارض تعیین کرده آثار b و b' واصل میکنیم bb' جواب مسئله است (ش ۶۵)

مسئله ۶۷

۸۲ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که صفحات تصویر را یک زاویه قطع کرده ضمای طول قطعه از آن که محصور بین صفحات تصویر است برابر مقدار معینی باشد .

چون خط مصوب موازات یکی از صفحات منصف زاویه است پس آثارش بر خط الارض مساوی الفاصله میشوند از طرف دیگر فاصله بین اثر خط مصوب و خط الارض برابر مجموع یا تفاضل مد و ارتفاع نقطه aa' خواهد بود . پس دو خط به موازات خط الارض ، مثلا بفواصل aa' رسم میکنیم بعد از نقطه mm' مفروض بر H' خطی رسم میکنیم که طول جفتش برابر فاصله محصور از خط مصوب بوده و اثر جفتش بر F در مرکز a باشد مسئله سره ۶۵ . مدار نقطه aa' موازات آن رسم میکنیم . $cdc'd'$ جواب مسئله است (ش ۶۳)

مسئله ۶۸

۸۳ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که صفحات منصف الزاویه را به زاویه معین قطع کند !

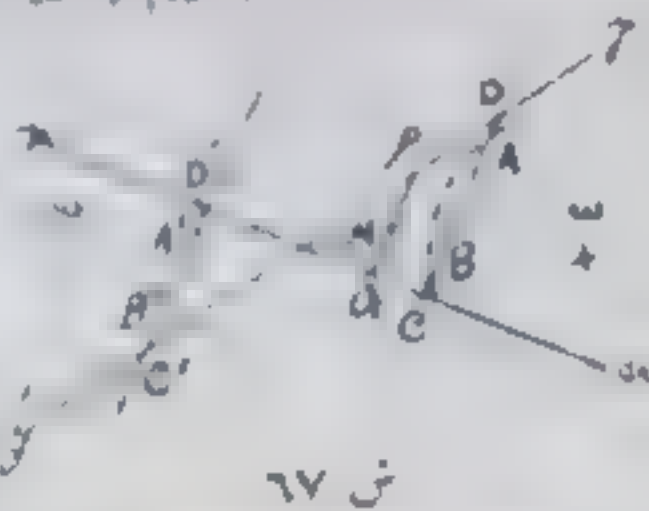
چون خطوطی که صفحات منصف الزاویه را متقاطع میکنند صفحه حقیبه حقیبه بد پس کافی است اندا مثلا در صفحه افق از نقطه aa' خطی رسم کنیم که صفحه

هدلولی است که دو مجانبش خط الارض و نیمرخ مفروض باشند پس کافی است مختصات
 نقطه تلاقی نیمرخ را با هدلولی مزبور حساب کنیم باین ترتیب که در معادله خط CD بجای
 مقدار آن $\frac{k}{x}$ را قرار دهیم تا حاصل شود $\frac{k}{x} + \frac{x}{a} = 1$ و بهیچنوعی این معادله
 درجه دوم را که میتوان برسم نیز همین نمود (مره ۴۵) جوابهای مسئله اند

۲ - **طریقه قوسیمی** - برای یافتن محل تلاقی خط CD با هدلولی که معادله
 آن صورت $xy = k$ است بدو ا مقدمات ذلرا که راجع بحواس قطع هدلولی است
 درون استدلال کرد میشود (طریقه استدلال این احکام مربوط هندسه و مخروطات است)

الف - چنانچه $x'x'$ و $y'y'$ مجانبهای هدلولی

باشد (ش ۶۷) هر خط مانند AB منحنی و مجانب
 در قطعی قطع مینماید بطرقی که این روابط
 برقرار است $AD = CB$ و $AC = BD$
 بر این وسط AB بر وسط CD نیز منطبق است



ش ۶۷

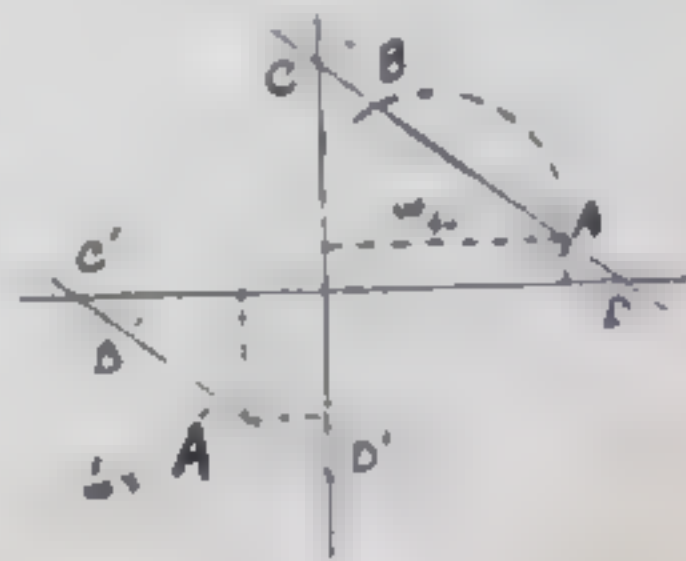
ب - چون بر هر نقطه M از هدلولی مناسب رسم کنیم این مناسب بوسیله مجانب ها
 بدو نقطه مساوی تقسیم میگردد. بپاره آخری نقطه M وسط نقطه PQ است (موضوع
 اثبات ش ۶۷)

ج - چنانچه خط $A'B'$ را موازات AB رسم نمائیم بر رابطه محقق است:

$$AD \times AC = A'B' \times AC' \quad (\text{ش ۶۷})$$

بموجب سه نسبت فوق محل تلاقی خطی را با هدلولی که معادله آن صورت $xy = k$
 باشد بطریق ذیل تعیین مینماید.

دو نقطه A' بمختصات -1 و k را
 محاسبه در رابطه $xy = k$ صدق مینماید تعیین نموده
 از این نقطه خطی موازات اعداد مفروض D که
 مقصود من محل تلاقی آن با نیمرخ است رسم میکنیم
 نقطه $C'B'$ را برابر $A'B'$ حد امتداد می دهیم
 هدلولی خواهد بود. اگر محل تلاقی CD
 هدلولی قاطع A و B باشد خارج است - ج



ش ۶۸

نقطه A نسبت بدائرة ماربر C و D مساوی قوت نقطه A' است نسبت بدائرة ماربر C و D

بنابرین اگر بر قاطع C و D دائرة ای اختاری مرور دهیم و فرض کنیم مرکز آن
 باشد و مد بر وسط CD عمودی اخراج گردد. مرکز C و شعاع C' دائرة ای
 رسم نمائیم. عمود مصف مرور در نقطه A' باشد. چون مد فوق نقطه
 مطلوب A با B برابر قوت نقطه A' نسبت بدائرة نه باشد از طرف دیگر شعاع دودنره
 با یکدیگر مساوی اند پس فاصله نقطه مطلوب A از مرکز C' مد مساوی فاصله نقطه A'



ش ۶۹

را باشد. پس برای حل مسئله A بر کر
 «شعاع A» قوسیمی رسم میکنیم CD.

در نقطه مطلوب A' باقی ماند. (ش ۶۸)

حال برای حل مسئله نیمرخ سطح نموده

از نقطه بمختصات او k خطی موازات A, B,

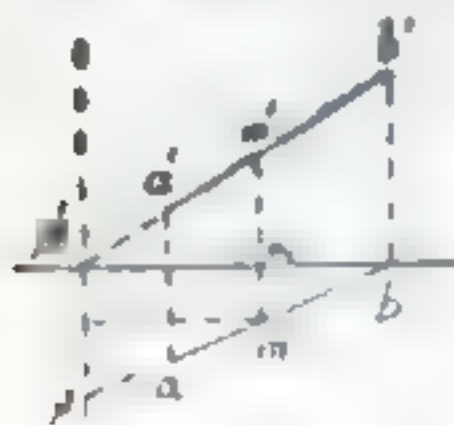
رسم نمائیم و مد فوق محل میکنیم pp' و

محل qq' قوسیمی نیمرخ. هدلولی است (ش ۶۹)

فهمیم که $op \cdot op' = oq \cdot oq' = k$.

مسئله ۷۳

۸۷ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین کنید که حاصل ضرب بعد و ارتفاعش
 مساوی مقدار معلومی باشد.



ش ۷۰

خط $aba'b'$ را خط مفروض و mm' را خط معلوم فرض

مینمائیم چنین خواهیم داشت $am \cdot am' = k$ و $am \cdot am' = k$

می نویسیم $am \cdot am' = k$ و $am \cdot am' = k$ (ش ۷۰)

چنانکه ملاحظه میشود مسئله راجع میشود به من محل قوسی

خط $aba'b'$ هدلولی $k' = am$ بر آنکه محور طول خط الارض و محور عرض
 عمودی فرض شود که از نقطه m بر این خط اخراج مینماید پس طریقه حل مانند مسئله
 قبل است.

۴ - مسائل تمرینی مطرحه مؤلف

۱ - بر قائم مفروض نقطه تعیین کنید که نسبت فواصلش از سطح افق و خط الارض
 مساوی باشد.

۲ - بر نیمرخ مفروض نقطه ای حدس بزنید که نسبت فواصلش از مرکز خط و
 خط الارض برابر مقدار معلومی شود.

③ ۳- بر قائم یا نیم‌مخ مفروض خطی می کشد که سن مواضعش از دو وضعه واقع بر خط الارض معلوم باشد .

۴ - بر قلم مفروض نقطه‌ای معلوم کنید که مجموع فواصل آن از دو رأس زمین و صفحه افق مساوی مقدار معلومی گردد .

۵ - بر سطح معروض خطه ای تعیین نماید که فاصله اش از اثر ارضی همین خط برابر صد نutsche میشود .

۶- بر سراج معروف به صفحه ای مسی کشید که مجروح ، احساس قوی صلیبی از طرف
صهی بسراج و حتماً از مس بر بر مقدار معلومی شود .

۵-۷- از هدایه‌های معنوی به روحی رسد که بدست قوای اول آفرینش از بین صفحه مصطفی درویش معنی دهند.

۸- در این رساله که در نه مجموع، حاصل فوایدش از صفحات تصویر و مجلس
مجموع، این فوایدش از صفحات مصوب از او به دست آمده است.

۹ - حسن رسیده اند که مجموع فوائدش از مصحف صوری به مبحث مصحف اراوه
مطابق است .

۱۰- ر. بعضی متون من سحر می. سه ساند. آیه صحت حدیث را به ر. باقی
گرفته و نسبت من حدیث متروکه. بواسطه حدیث حدیث را به معلوم شد.

۱۱ - مخرجی رسد کند که اطلاع از قرض معذوم بوده علاوه است بر قیمت
حقه که معذوم بر صاحب معذوم و صفحه مصدق بر وجه است معذوم معذومی
بوده و صاحب معذوم اشیای معذوم را بر او می‌دهد

۱۶ - رایانه مقدماتی شرحی به تعداد ۱۰۰۰ نسخه در دسترس است و به صورت رایگان در دسترس است.

۱۳- از هدايت پورهش و ده اي رسيد كه كسي از سادات بيت زهير
مراوند من فرستد.

۱۴- در ابتدا و آغاز خط از س خطی که در دست آمده است و آن را می توان
صفحت مقابله و در آن خطی که در دست آمده است و آن را می توان
از روی مقابله مقابله مقابله

۱۵- صورتی موجود نیست بر سطح زمین که از حد سطح زمین را به معنی است
صورتی که آن معلوم است.

۱۶- از خطه ی واقع در یکی از محلات مغربیه حقیقی چپ درسد است که
منقول شده منظور از آن بواسطه همین سبب معنی بوده معنوی و نه شیخ خطه فارس
بی معنوی باشد

۱۷- طرح مفروضه‌ای را بنویسید که نشان دهد افزایش ارزش پول ملی، منجر به کاهش نرخ بیکاری می‌شود.

۱۸ - بر خط معروض قطعه ای حبس کنند که در آن مقدار سوم و یک صفحه معین بر وجه متناوبی اضافه کنند.

۱۹ - در خط مفروض قوسه ای بین ساند ده سانت فواصل آن را با مساحت
صورتی که مساحت الزامه در آن مقداری می گردد

۶۰ - طرح مفروض قضا، من عند آیه مجموع، در فوائد من راجع
صفحه ۵۰ و ۵۱ صفحه مصنف، آیه بر سر مقدمی است.

۲۱ رفته مریض بر حد کس حقیقی مبرج است که در او غش و کمی
از صلابت معده بر او عین شده

۲۲ - از رفته میروم سرحدی سه دهه ای یکی را میگردم مصوب بروم را
برویم مصوب میانی کند

۴۳ - تصویر معی - این مانند که یک رشتی بر حوض لاریس و رشتی دیگرش بر صفحات تصویر قرار داده شد و خط خطی و دایره ای در آن کشید که خارج است خطی می شود و خط دایره ای در آن رشتی و خط بر حوض لاریس بر معین شد

۴۴ - از خط دایره ای که می برد ده خط که در آن صورت می شود و خط که محصور می باشد و صفحات تصویر است بر آن مقدار معین شد

۶۵- بصر حسی بصورت یک صحنه مفروض است مانند آن صوری که در تصویر آینه است.
این صحنه‌ها در تصور است معنی نموده مانند آن صوری که در آینه است بر تصور می‌باشد.

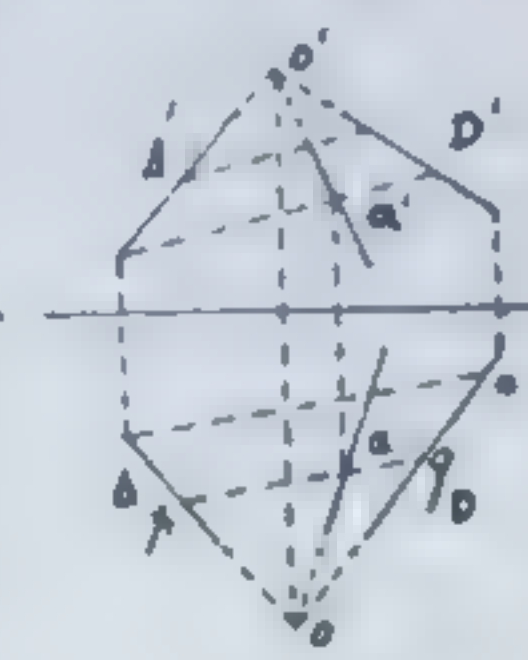
فصل دوم - صفحه

۱ - وضع دو خط

مسئله ۷۴

۸۸ - از نقطه مفروض aa' خطی رسم کنید که بر محل تلاقی دو خط DD' و dd' که در حدود نقشه تلاقی نیستند بگذرد.

از نقطه a خطی چنان رسم میکنیم که تصاویر افقی دو خط aa' و dd' را در نقطه q تلاقی نماید خط mn را موازیات pq مرور میدهم نقطه mn را به نسبت $\frac{pa}{qa}$ تقسیم میکنیم خط ao را محل تلاقی دو خط نمایش صفحه خواهد گذشت.



ش ۷۱

بنابرین عمل را در مورد تصویر قائم نقطه معمول میداریم (ش ۷۱)

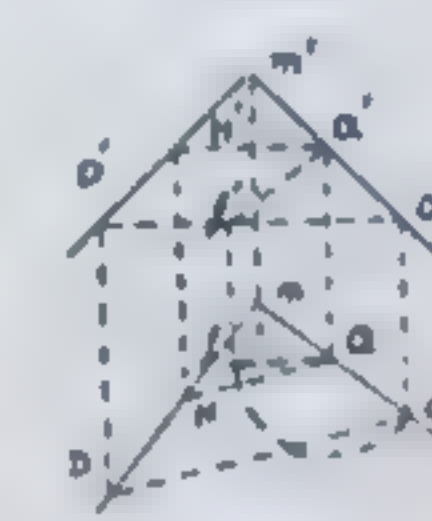
مسئله ۷۵

۸۹ - از نقطه مفروض خطی بکشید که خط دیگر را تلاقی کند. چون باید خط معلوم خط مفروض را تلاقی کند پس بر نقطه a و خط ab صفحه ای مرور داده در این صفحه خطی کشیم منبر مرور میدهم بدین منی که بر مرکز a و شعاع عکس شب (اساس) دایره ای رسم میکنیم تا افق رقوم ۱ صفحه را تلاقی نماید خط $a'd'$ جواب مسئله است (ش ۷۲) که در نقطه m خط ab را قطع کرده.



ش ۷۲

۹۰ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با صفحه افقی زاویه معینی تشکیل داده ضمایح مفروضی را تلاقی نماید. ابتدا از نقطه aa' افق اختاری HH' را منگی بر خط DD' رسم میکنیم بعد در صفحه aa' و DD' افق دیگری منبر با ارتفاع اختاری مرور میدهم. از نقطه aa' حبه aaf' را چنان رسم میکنیم که با افق مزبور زاویه a را ایجاد نماید بر مرکز a و شعاع af قوسی رسم میکنیم تا تصویر افقی افق را در نقطه d



ش ۷۳

قطع کند d' را بوسیله رابطین میگیریم $ada'd'$ جواب مسئله است که در نقطه mm' خط DD' را قطع کرده (ش ۷۳)

مسئله ۷۶

۹۱ - بر دو خط واقع در یک صفحه افقی بیاورید معین مرور دهید افق اختاری ef را منگی بر



ش ۷۴

دو خط ab و ac نمایش صفحه است. مساحت این خط معلوم میشود. از نقطه a خطی رسم میکنیم که موازیات ab و ac را در نقطه n تلاقی نماید. خط mn را موازیات ef رسم میکنیم mn جواب مسئله است (ش ۷۴)

مسئله ۷۷

۹۲ - ثابت کنید تصاویر افقی های منگی بر دو خط متساوی که تصاویر افقی شان متوازی است بر یک نقطه میگذرد.

۱ - بر دو خط مفروض دو خط اختاری ab و cd رسم میکنیم در نقطه o تلاقی میشوند از مثلث متشابه oab و odc حاصل می شود: $\frac{oc}{ob} = \frac{od}{oa} = \frac{cd}{ab}$ که چون m و m' فرض کنیم حاصل میشود: $\frac{od}{oa} = \frac{m}{m'}$ چون m هر خط مقدار ثابت و مشخص است معلوم میشود نقطه o بر ad محل تلاقی دارد پس جمع افق های منگی بر دو خط مرور بر نقطه o خواهد گذشت (ش ۷۵)



ش ۷۶



ش ۷۵

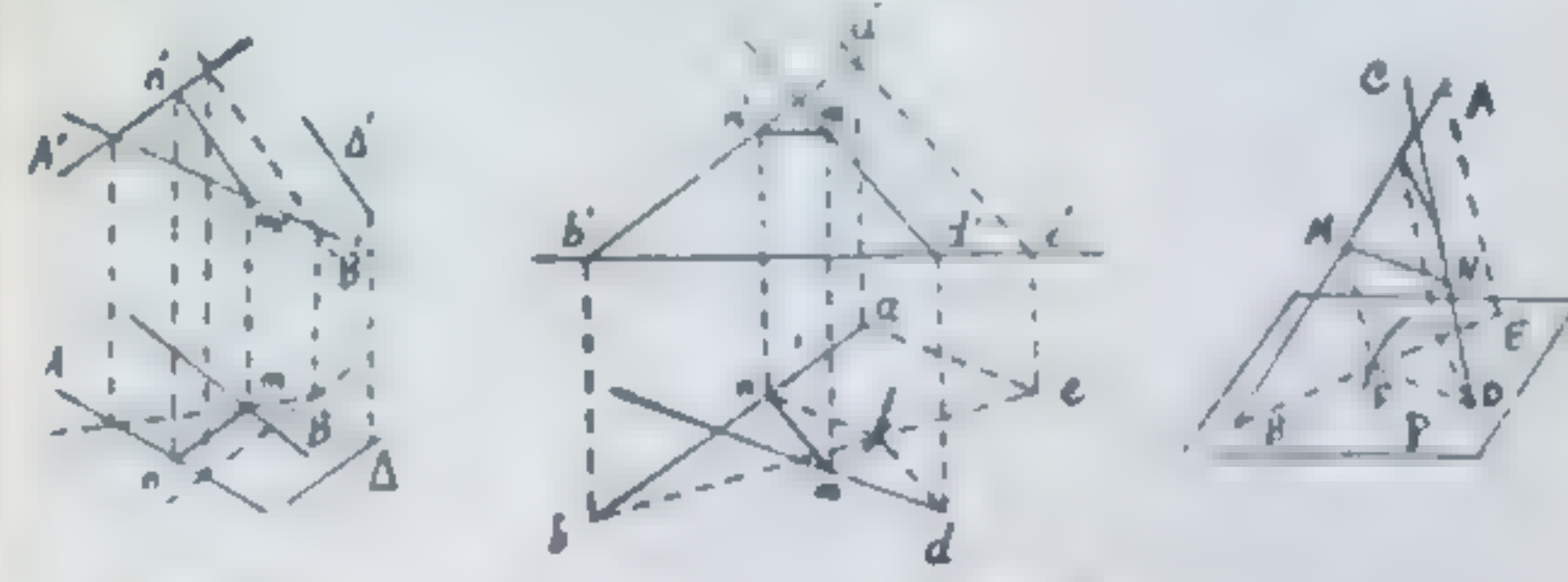
۲ - از نقطه o را رسم میکنیم تا به هر دو خط مفروض را در نقطه

و دو تلاقی میباشد اقیه اختاری $mm'n'$ را متکی بر دو خط رسم میکنیم از تشابه مثلثات osm, orn نتیجه میشود: $\frac{or}{os} = \frac{on}{om} = \frac{an'}{am'} = \frac{bq}{bp}$ اما چون مقدار $\frac{bq}{bp}$ ثابت است معلوم میشود نسبت $\frac{or}{os}$ نیز ثابت است و معنی نقطه s محل تلاقی دارد مداره آخری جمع اقیه می دیگر مانند $efef'$ نیز از نقطه s میگذرد (ش ۷۶)

مسئله ۷۸

۹۳ - بر دو خط متساوی اقیه ای اول باطلول معین، ثانیاً باطلول می نی موم مرور دهید حل هندسی - فرض میکنیم AB و CD صفحه مفروض P را در نقاط D و A تلاقی کرده باشند بر AB صفحه بموازات CD مرور میدیم باین شکل که از نقطه A خط AE را بموازات CD رسم میکنیم تا صفحه P را در نقطه E تلاقی نماید خط BE فصل مشترک دو صفحه است، D را بر CD و F را بر AE در نقطه F تلاقی نماید خط DF را وصل میکنیم خط FM را بموازات CD رسم میکنیم تا خط AB را در نقطه M قطع کند MN را بموازات DF رسم میکنیم این خط جواب مسئله است.

وقتی مقصود رسم اضرای باطلول می نی موم باشد بر آن D دائرة رسم میکنیم که بر خط BF مماس شود و از نقطه تماس بموازات CD رسم میکنیم و مانند قبل عمل میکنیم (ش ۷۷)



ش ۷۸

ش ۷۷

طریقه ترسیم عیناً مانند حل هندسی است در این حافظه برسم آن اکتفا میکنیم (ش ۷۷)

مسئله ۷۹

۹۴ - خطی بموازات امتداد d و متکی بر دو خط مفروض رسم نمایند ۱ - بر یکی از دو خط متلا AA' خطی بموازات d رسم میکنیم محل تلاقی

خط BB' را با صفحه که بر این دو خط میگذرد زمین منهایم نقطه mm' معین میگردیم خط $mm'n'$ را بموازات d رسم میکنیم جواب مسئله معین میگردیم (ش ۷۸)

۲ - طریقه ترسیم در هندسه و رقومی مانند فوق است تبصره - از حل مسئله فوق طریقه برای ترسیم ذوزنقه که امتداد قاعده و دو ساقش معلوم بوده و چهار رأسش بر چهار خط معین واقع باشد بدست میاید (مرور)

مسئله ۸۰

۹۵ - خطی رسم کنید که سه خط را تلاقی کند فرض آنکه یکی از خطوط قائم بوده و تصویر افقی یکی از نقاط خط مطلوب معین باشد نقطه مفروض را به تصویر افقی قائم وصل میکنیم خط uv دو خط D را در نقاط n, m تلاقی میدهد خطوط مورفانه آنها را زمین نمود و خط را مشخص ساخت (ش ۷۹)



ش ۷۹

مسئله ۸۱

۹۶ - دو خط یکی غیر مشخص و دیگری قائم و صفحه ای مفروض اند مطلوب رسم تصاویر خطی است که بر دو خط مزبور متکی بوده و موازی صفحه باشد بشرط آنکه تصویر افقی یکی از نقاط خط مطلوب معین باشد.

همه مفروض n را به v که تصویر افقی دانه است وصل میکنیم خط D را در نقطه D تلاقی نمائیم خط m را وصل میکنیم به v خط mm' خطی موازی با صفحه P و Q رسم میکنیم برست که فصل مشترک صفحه mm' و P صفحه زمین کرده از m' موازی mm' رسم میکنیم و خط mm' را در نقطه s تلاقی میکنیم (ش ۸۰)



ش ۸۰

۹۷ - قائم uv و خط a, b و صفحه P مفروض اند مقصود رسم خطی است که متکی بر قائم و خط بوده و موازی با صفحه باشد بشرط آنکه n تصویر غیر مدور یکی از نقاط خط مطلوب اختیار گردند.

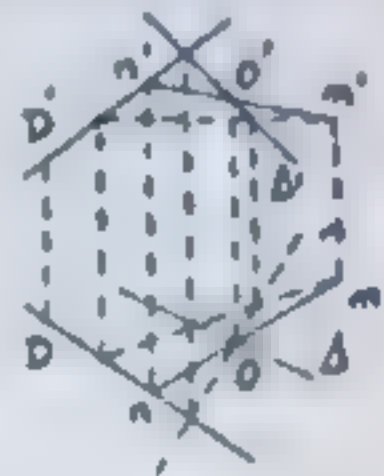
n را مقدار مدومه a, b در صفحه m تلاقی میکنیم خط uv را در صفحه mm' رسم نموده ساقش بر زمین میکنیم خط nm را بر جویس ده خط مورفی مدومه وصل میکنیم جواب مسئله معین میگردیم (ش ۸۱)



ش ۸۱

مسئله ۸۳

۹۸ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که بر دو خط متاخر متکی باشد
بر نقطه mm' و یکی از خطوط صفحه مرور مبدع محل قاطع این صفحه را
با خط دیگر همین منبایم خط $mom'o'$ را امتداد مبدع تا خط nn' را در نقطه
 nn' تلاقی نماید جواب مسئله منحصر میگردد (ش ۸۲)



ش ۸۲

۹۹ - مسئله فوق را عینا بهمان طریقه که ذکر شد
میتوان در هندسه رقومی ترسیم نمود.

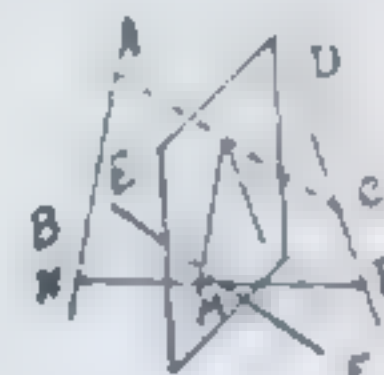
مسئله ۸۴

۱۰۰ - خطی مرور دهید که سه خط را تلاقی کرده
و بدو قسمت مساوی تقسیم شود.

حل هندسی - خط اختیاری AC را متکی بر دو خط AB و CD رسم منبایم از
وسط آن خط صفحه موازیات دو خط مرور مبدع حده خطوط مکه بر دو
خط AB و CD حوسله



ش ۸۴



ش ۸۳

این صفحه حده میشود.
محل تلاقی حده EF را
در صفحه من مکه
نقطه M منحصر میگردد
بر این خط مبدع
قل خطی متکی بر دو خط
 AB و CD مرور مبدع

بدین ترتیب NP جواب مسئله خواهد بود (ش ۸۳)

طریقه ترسیم مسئله در هر دو حالت هندسی است خط رسم کنید مسکه (ش ۸۵)
تبصره - از اینجا طریقه برای رسم ذوزنقه ای که امتداد قاعده اش معین بوده
و رؤس و اواسط دو ساقش برشش خط معین قرار داشته باشد معین میگردد (هورفر)

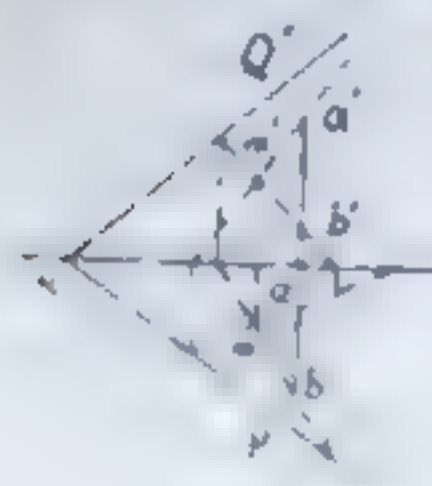
مسئله ۸۴

۱۰۱ - بر سه خط متاخر خطی چنان متکی رسم نمائید که نسبت بین قطعات
مفروضه مساوی K باشد

حل مسئله مانند مسئله قبل است خط AC و AB را به نسبت مساوی
تقسیم نموده و عمیقات بعد از آن را ادامه داد.

مسئله ۸۵

۱۰۲ - صفحه ای بدو خط متقاطع بر نقطه O نموده شده تصویر افقی
خطی از این صفحه بر نقطه O میگذرد تصویر قائم خط مطلوب است
خط اختیاری pmm را چنان رسم منبایم که دو خط نمایش صفحه و خط ماربر نقطه
 O را تلاقی نماید نظر قاط p و n را در تصویر قائم همین منبایم نقطه m' منحصر
میگردد این خط را به O' وصل



ش ۸۶



ش ۸۵

میکنیم تصویر قائم مطلوب است (ش ۸۵)

مسئله ۸۶

۱۰۳ - آثار صفحه ای را که
بر نیمرخ مفروض و نقطه معین
مرور نموده تعیین کنید

نقطه mm' را به قاط aa' و bb'

واقع بر نیمرخ وصل مبدع آثار خطوط $mm'a'$ و $mm'b'$ را همین نموده یکدیگر
وصل میکنیم آثار صفحه منحصر میگردد (ش ۸۶)

مسئله ۸۷

۱۰۴ - آثار صفحه را معین کنید که بر یک افقیه و یک نقطه یا بر یک جبهه
و یک نقطه گذشته باشد.



ش ۸۷

از نقطه mm' جبهه متکی بر افقیه مفروض رسم مبدع
از قاط افقیه را همین منبایم نقطه $h'h'$ معین میگردد (ش ۸۷)
خطی موازیات تصویر قائم جبهه یعنی $mm'n'$ رسم مبدع
خط آثار قائم صفحه است که چون از قاط h' مرور H
رسم کنیم اثر افقی بر مبدع میشود (ش ۸۷)

مسئله ۸۸

۱۰۵ - آثار صفحه را تعیین کنید که بدو خط متقاطع نموده شده و نقطه
قاطع آنها بر خط الارض باشد



ش ۸۸

واضح است نقطه تلاقی دو خط خود متقاطع
به آثار است پس فقط کافی است خط اختیاری
 $mm'n'$ را در صفحه رسم کرده (ش ۸۸)
همین نمایش و قاط حاصل از نقطه a' وصل کنیم
آثار صفحه معین میگردد (ش ۸۸)

۱۱۲ دو خط متقاطع مفروض است تحقیق کند برهم عمود اند یا نه
بر یکی از دو خط صفحه عمود بکشیم اگر خط دیگر بموازیات این صفحه مانند
دو خط برهم عمود اند و الا فلا .

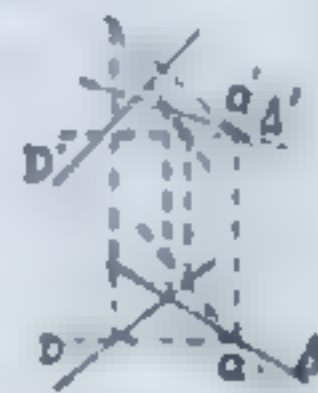
مسئله ۹۴

۱۱۳ خطی را مدرج کنید که تصویر آن نقطه از آن معلوم بوده و با خط مفروض دیگر
زاویه قائمه ایجاد نماید
از خط مدرج مفروض یعنی a صفحه بر خط معین
 b, c عمود بیناییم خط غیر مدرج در این صفحه قرار دارد
بنابراین میتوان آنرا مدرج ساخت (ش ۹۵)



ش ۹۵

۱۱۴ تصویر افقی خطی و تصویر قائم یک نقطه از آن معین است مقصود
تعیین تصویر قائم خط است بنابر آنکه بدانیم با خط
مفروضی زاویه قائمه احداث میکند
از خط مفروض aa' صفحه بر خط معین DD' عمود
بکشیم تصویر قائم مطلوب در این صفحه واقع است و چنانکه
بدانیم میتوان آنرا مشخص نمود (ش ۹۶)



ش ۹۶

مسئله ۹۶

۱۱۵ تصویر مدرج یک ضلع زاویه قائمه و تصویر غیر مدرج ضلع
دیگر آن معین است این ضلع را مدرج کنید
طریقه حل مانند نمره ۱۱۳ است متنباید از رأس زاویه قائمه صفحه عمود نمود .

۱۱۶ تصویر افقی یک ضلع از زاویه قائمه و تصاویر ضلع دیگر آن
معین است تصویر قائم ضلع اول مطلوب است
مانند مسئله نمره ۱۱۳ حل و رسم میشود .

مسئله ۹۷

۱۱۷ تصاویر رقومدار نقاط A و B و تصویر غیر مدرج نقطه M مفروض اند
رقوم این نقطه مطلوب است فرض آنکه $MA = MB$.

از تساوی $MA = MB$ معلوم میشود نقطه M بر صفحه عمود منصف AB قرار
دارد چون این صفحه را رسم نماییم رقوم نقطه M
بوسیله رسم اقیه معین میگردد (ش ۹۷)



ش ۹۸



ش ۹۷

۱۱۸ تصاویر خط AB و تصویر افقی
نقطه M معین است فرض آنکه $MA = MB$
تصویر قائم نقطه را معین نماییم
صفحه $ba'b'$ عمود بیناییم نقطه M
در این صفحه قرار دارد بنا براین تصویر قائم معین میگردد (ش ۹۸)

مسئله ۹۸

۱۱۹ از نقطه مفروض
خطی رسم کنید که با دو خط
متساوی زاویه قائمه احداث نماید.
از خط مفروض دو خط موازی
خطوط مفروض رسم میکنند و بر
معین نقطه عمودی بر صفحه
بر این دو خط احراج میکنیم (ش ۹۹)



ش ۹۹



مسئله ۹۹

۱۲۰ از نقطه واقع بر مستقیم مفروض خطی بر آن عمود کنید که خط
دیگر را تلاقی کند .



ش ۱۰۰



از خط مفروض بر مستقیم صفحه بر آن
عمود بکشیم محل تلاقی این صفحه را خط
مفروض تعیین نماییم خط واصل بین نقطه مفروض
و محل تلاقی خط و صفحه جواب مسئله است (ش ۱۰۰)

مسئله ۱۰۰

۱۲۱ تصاویر افقی دو خط و تصاویر عمود مشترکشان معلوم است مطلوب
تعیین تصویر قائم خطوط است .

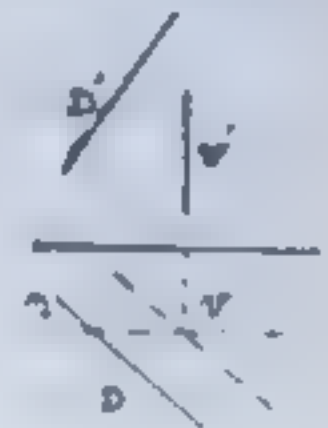
از دواتهای عمود مشترک دو صفحه بر این خط عمود بیناییم خطوط مزبور بر این

صفحات واقع اند و چون تاویر افشان زمین است تاویر قاعشان سهولت مشخص می گردد

مسئله ۱۰۱

۱۲۲ مطلوب است رسم قائمی که بعدش معین بوده و اقصر فاصله اش از خطی مفروض مشخص باشد

چون بعد قائم معین است پس تصویر افشان بر خطی واقع است که فاصله بعد مفروض و موازی خط الارض رسم شود از طرف دیگر چون اقصر فاصله اش از خطی مشخص است پس برای تعیین آن خطی به موازات تصویر افشان خط و فاصله معین رسم می نمایم دو خط مزبور در نقطه که تصویر افشان واقع است تلاقی می نمایند (ش ۱۰۱)



ش ۱۰۱

است تلاقی می نمایند (ش ۱۰۱)

مسئله ۱۰۲

۱۲۳ از نقطه مفروض مفروض خطی عمود بر افق یا نیمرخ فرود آورید

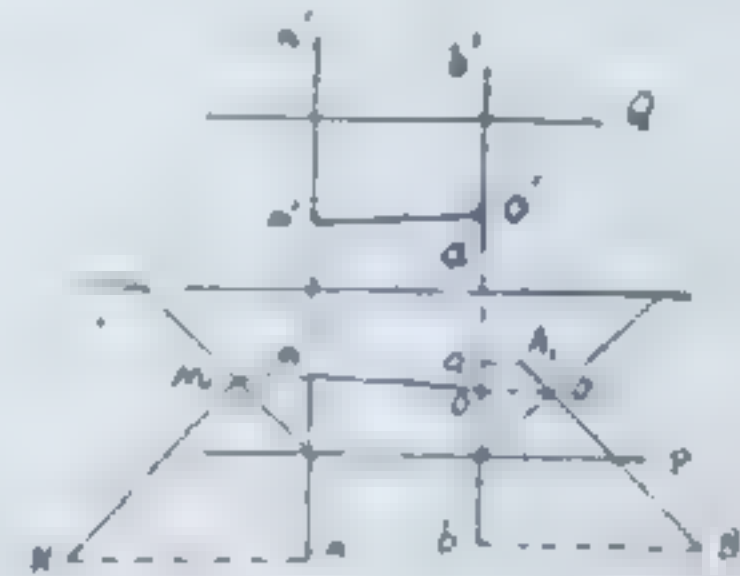
۱ - از نقطه a عمود ab را بر تصویر افق افقی مفروض یعنی بر H فرود می آوریم تصویر قائم نقطه b را توسط قوسه رابط تعیین می نمایم $aba'b'$ جواب مسئله است (ش ۱۰۲)



ش ۱۰۲

۲ - بدوا از نقطه مفروض mm' نیمرخ $mm'n'$ را به موازات $aba'b'$ رسم می نمایم این خط را در صفحه نیمرخ مار بر MN تطبیح می کنیم از نقطه M واقع

بر تطبیح نیمرخ عمودی بر آن خارج کرده آثار این خط را تعیین می نمایم چون از این خط موازی را به خط الارض رسم می نمایم آثار صفحه موازی که از نقطه mm' عمود بر سطح $aba'b'$ رسم می شود تعیین می گردد محل تلاقی این صفحه را با نیمرخ مفروض تعیین نموده نقطه



ش ۱۰۳

را mm' آن وصل می نمایم خط $mom'o'$ جواب مسئله است (ش ۱۰۳)

می توان بطریقه دیگری نیز مسئله را حل نمود از این قرار :

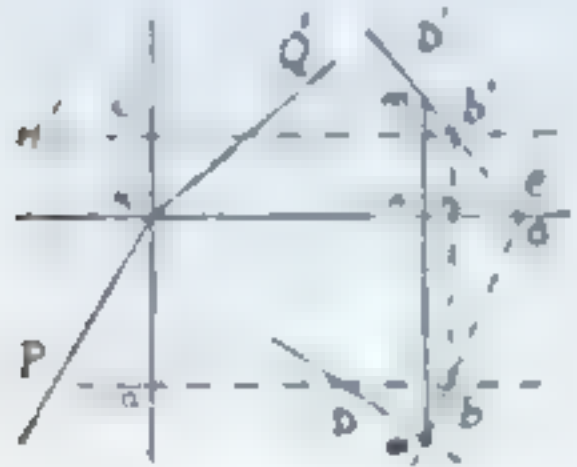
رغومی و ترسیم

از نقطه nn' عمودی بر صفحه مار بر نیمرخ $aba'b'$ فرود می آوریم موقع عمود نقطه oo' است این نقطه و نیمرخ را در صفحه نیمرخ مزبور تطبیح می نمایم از تطبیح نقطه یعنی o عمودی بر A_1B_1 فرود آورده موقع عمود را ترفیع می کنیم نقطه mm' معین می شود خط $mm'n'm'$ جواب مسئله است

مسئله ۱۰۴

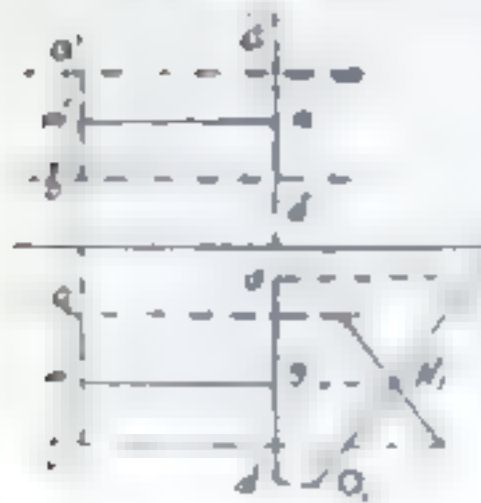
۱۲۴ - عمود مشترک دو خط را تعیین کنید فرض آنکه ۱ - یکی خط الارض و دیگری خط غیر مشخص باشد ۲ - یکی خط الارض و دیگری نیمرخ معین باشد ۳ - هر دو نیمرخ باشند ۴ - یکی افقیه و دیگری جبهه باشد

۱ - برای تعیین دو نقطه از امتداد عمود از نقطه aa' مفروض بر خط الارض دو صفحه بترتیب بر خط الارض و امتداد DD' عمود می نمایم اتصال مثلثات در صفحه را با سراج و غیر مشخص (توسط رسم افقیه HH' معین می نمایم خط $aa'x'a'$ امتداد عمود مشترک دو خط مفروض است حل بر این خط و خط الارض است صفحه مزبور مدغم در مثلثات این صفحه را در DD' تعیین می کنیم نقطه mm' معین می گردد از



ش ۱۰۴

این نقطه نیمرخ $mm'n'$ که جواب مطلوب است رسم می کنیم (ش ۱۰۴)



ش ۱۰۵

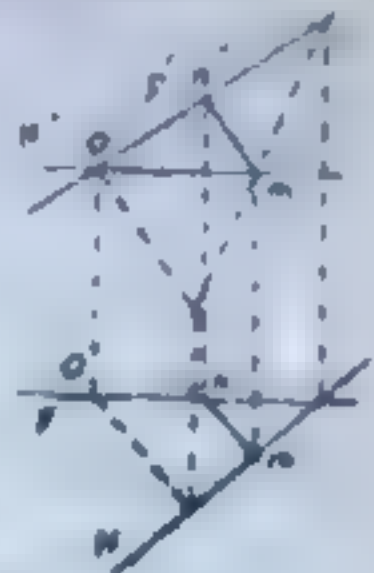


ش ۱۰۶

۲ - عمود مشترک دو خط را در صفحه نیمرخ مار بر MN تطبیح می کنیم از نقطه M واقع بر تطبیح نیمرخ عمودی بر آن خارج کرده آثار این خط را تعیین می نمایم چون از این خط موازی را به خط الارض رسم می نمایم آثار صفحه موازی که از نقطه mm' عمود بر سطح $aba'b'$ رسم می شود تعیین می گردد محل تلاقی این صفحه را با نیمرخ مفروض تعیین نموده نقطه

۳ - چون عمود مشترک دو سراج موازی است پس کافی است بر یکی از آنها عمود را $aba'b'$ صفحه موازی مزبور داده اتصال مثلثات آنرا و دیگری که نقطه mm' است تعیین می نماید و از این صفحه موازی رسم می کنیم (ش ۱۰۶)

۴- چون دو خط مفروض افقی و عمود باشند پس امتداد عمود مشترک در هر دو تصویر معین است (در تصویر افقی عمود بر افق و در تصویر قائم عمود بر جبهه) بنابراین برای رسم عمود مشترک از نقطه مفروض بر یکی از دو خط مثلا از نقطه oo' مفروض بر خط FF' امتداد عمود مشترک را رسم می‌کنیم یعنی از o' عمودی بر F' و از o عمودی بر H رسم می‌کنیم فصل مشترک صفحه ماربر این عمود و FF' را با HH' تعیین می‌کنیم نقطه mm' است از این نقطه بموازات امتداد عمود مشترک رسم می‌کنیم $mm'n'$



ش ۱۰۷

حواص مسئله است (ش ۱۰۷)

۲- وضع نقطه و صفحه

مسئله ۱۰۴

۱۲۵- تصاویر رؤس پنج ضلعی و رقوم سه رأس آن معین است مطلوب تعیین رقوم دو رأس دیگر میباشد.

مقیاس شب صفحه مار بر سه نقطه a_1 و b_1 و c_1 را رسم می‌کنیم باین ترتیب که نقطه رقوم يك خط a_1b_1 را به نقطه c_1 وصل می‌کنیم و از نقطه b_1 بموازات خط واصل رسم می‌کنیم بر افق های مرسوم خطی عمود می‌کنیم مقیاس شب صفحه معین می‌گردد حال چون از قاط d و e دو عمود بر این مقیاس شب درود آورد رقوم آنها معین می‌گردد (ش ۱۰۸)



ش ۱۰۸

مسئله ۱۰۵

۱۲۶- تصاویر رقومدار سه رأس مثلثی معلوم است رقوم مرکز ثقل مثلث مطلوب است

رأس a_1 را به وسط ضلع b_1c_1 وصل نموده خط واصل را نصف می‌کنیم a_1d_1 تصویر میانه مثلث ABC است چون آن را به قسمت قسیم کنیم نقطه m_1 که محل تلاقی میانه ها است مشخص می‌گردد (ش ۱۰۹)



ش ۱۰۹

مسئله ۱۰۶

۱۲۷- تصاویر رقومدار سه رأس مثلثی معلوم است نقطه M را بقسمی تعیین کنید که مثلثات MAB و MAC و MBC متعادل شوند

تصویر يك نقطه دارای خاصیت فرض مسئله بر محل تلاقی میانه‌های مثلث abc واقع است که می‌توان آنرا بسهولت تعیین کرد از طرف دیگر چون از نقطه c_1 به موازات a_1b_1 رسم نموده میانه ضلع ac را امتداد دهیم تا این خط را در نقطه m'_1 تلاقی نماید مثلثات m'_1ac و m'_1ab



ش ۱۱۰

و m'_1bc نیز متعادلند بنا بر این بطور کلی مسئله چهار جواب دارد (ش ۱۱۰)

مسئله ۱۰۷

۱۲۸- تحقیق کنید چهار نقطه بر يك صفحه واقع اند یا نه

رسم نقطه $a_1(a'a')$ و $b_1(b'b')$ و $c_1(c'c')$ صفحه ای مرور داده تحقیق می‌کنیم $d_1(dd')$ در این صفحه واقع است یا نه (ش ۱۱۱)



ش ۱۱۱

مسئله ۱۰۸

۱۲۹- صفحه ای رسم کنید که از چهار نقطه متساوی البعد باشد.

از a_1 به قاط c_1 و d_1 و b_1 وصل می‌کنیم خطوط واصل را نصف کرده بر سه نقطه حاصل صفحه ای مرور می‌دهیم حواص مسئله است (ش ۱۱۲)



ش ۱۱۲

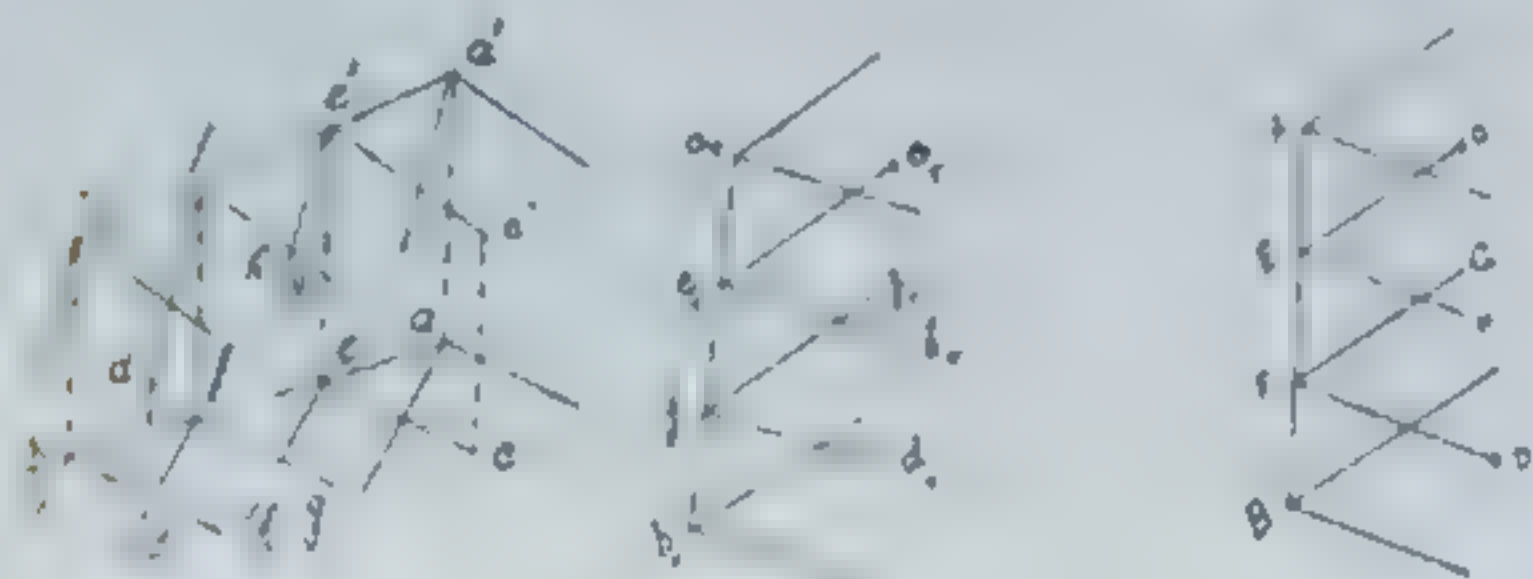
چون ممکن است آن عمل را هر از سه نقطه دیگر انجام داد مسئله بطور کلی دارای چهار جواب است

حل ترسیمی مسئله باید حل رقومی آنست پس جهت از ترسیم صرف نظر شد

مسئله ۱۰۹

۱۳۰- بر چهار نقطه چهار صفحه مرور دهید که متساوی البعد باشند. حل هندسی- خط AB را به جزء مساوی قسیم می‌کنیم قاط C و D را به خط قسیم FE وصل می‌کنیم از همین قاط خطوط HE و FO را بموازات FD و CE رسم می‌کنیم از قاط A و B نیز صفحانی بموازات صفحه CEH مرور می‌دهیم چهار صفحه حواص مسئله بدست می‌آیند (ش ۱۱۳)

چون ممکن است نقاط C و D را بترتیب به نقاط F و E وصل کرده مانند فوق عمل ننمود پس برای هر خط مانند AB بطریق فوق دو جواب حاصل است و چون بین چهار قطعه فضائی وصل شدن خط ممکن است پس در این صورت مسئله دارای دو لزمه جواب است ممکن است AB را غصب کرده آنرا با اندازه یکی از قطعات تقسیم امتداد داده و



نق ۱۱۳

خط C و D را به این نقطه وصل نموده مانند فوق عمل کنیم در بحث سر است و چهار جواب موجود است.

بالاخره اگر AB را مساوی دو برابر خود دانستادیم و قطعه‌ای که حاصل می‌شود ضلع نبوده باز عدل فوقرا تکرار کنیم در اینصورت نیز می‌شد و چهار جواب دیگر حاصل می‌گردد قسمتی که مجموعاً در هر سه حالت مسئله دارای شصت جواب خواهد بود

طريقة ترميم حائط حل هندسي است حفظ برسمك حات آن اكما مينود (تر ۱۱۴)

مسئله ۱۱۰

۱۴۱ - تصویر ارضی نقطه‌ای از صفحه‌ای که بخط بزرگترین شیبش نموده شده در دست تصویر قائم آنرا تعیین کنید.

چون اضیاعی صفحه در تصویر افقی بر تصویر افقی بزرگترین شیب عمود اند پس چون از m عمودی بر P فرود آوریم این خط تصویر افقی را در صفحه اس تصویر قائم موقع عمود بر این می کنیم نقطه $18'$ بدست می آید. این نقطه تصویر اس را در اس رسم می کنیم تا رابط نقطه m را تلاقی کند

۹۹۹ مسئله

۱۲۲ - تصویر قائم‌شش ضلعی را تعیین کنید که تصویر افقی‌شش ضلعی منتظم مفروضی بوده بعلاوه تصاویر قائم سه راس آن نیز معین باشد.

چون تصویر افقی شش ضلعی، متعظم است لازم میاید اضلاع مقابل شش ضلعی

دو دومتوزی باشند قسمی که اگر مثلا a' و b' و c' و d' و e' و f'

فهم رؤس مفروض باشند چون از نقطه m بموازات $a'b'$ رسم

کیم اینخط رابطہ d را درقمتہ d کہ تصویرقمتہ d را

روايت است تلافی میکند حال اگر ۵۵ سال نکرده



1105

112 分钟

۱۴۳ - تصویر افقی مثلثی که بر سطح مار بر خط الارض قرار دارد مفروض است و تصویر قائم یکی از رؤس آن نیز معین است تصاویر قائم دو رأس دیگر مطلوب است



1175

فرض میکنیم رأس معلوم aa' باشد ضلع ab

امداد مدعم حوط الارض را در قطه ۳ و ۴

منجانب $\alpha\alpha'$ را وصل میکنیم تا رابط نقطه β و

فصله در روز شنبه چهارم شهریور ۱۳۰۲

في حجة الوداع : يا أيها الناس اذكروا الله الذي خلقكم

میں نے اس کے لئے ایک قلم لکھا ہے

فان ملك منحصر مگر دد

1124

۱۴۴ - در صفحه ای که بدو خط متقاطع نموده شده نقطه ای تعیین کنید که

فاصله اش از خط الارض و منحنی قائم معین باشد .

مواجهه، رسم می‌نمایم که بعد از مایوی فاصله‌ی مازوب

از منحنی قرار بدو و فاصله آن از خط الارض برابر فاصله

[illegible]

مطلوب از حد درص ۱۰۰

توفي بن مواحه را "صفحه ٤ بدو خط مناطق AA و DD

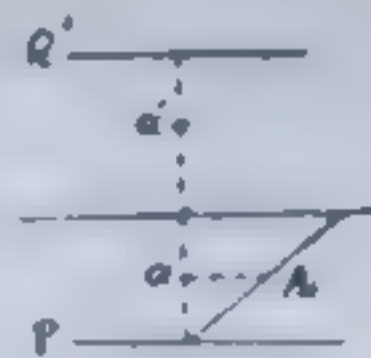


مسئله ۱۱۴

۱۳۵ - از نقطه aa' صفحه مواجی رسم کنید که نسبت بین بعد اثر افقی و

ارتفاع اثر قانش برابر k باشد.

بر نقطه aa' خط نیم رخ می‌رود می‌دهیم که نسبت بین بعد اثر افقی و ارتفاع اثر قائم K باشد (مسئله نمره ۴۸) آثار نیم رخ را تعیین می‌نماییم از این خط بموازات خط الارض رسم می‌کنیم آثار صفحه مطلوب بدست می‌آید (ش ۱۱۸)



ش ۱۱۸

مسئله ۱۱۵

۱۳۶ - صفحه مواجی رسم کنید که مجموع بعد اثر افقی و ارتفاع اثر قائم تمام نقاط آن یا قاضل آنها برابر K باشد.

صفحات مواجی رسم می‌نماییم که آثار شان از خط الارض فاصله K قرار گیرد مثلاً اگر آثار متساوی باشند یعنی نسبت بخط الارض مقارن باشند صفحه مرسوم با صفحه



ش ۱۱۹

نصف الزاویه ناحیه دوم متوازی است ولی در صورتیکه آثار صفحه بر یکدیگر منطبق باشند بموازات صفحه نصف الزاویه ناحیه اول است.

واضح است چنانکه از شکل ملاحظه نمود (ش ۱۱۹) اگر در صفحه

خطی مانند AA' رسم نماییم قطب این خط بدو دست اند قطبی از این خط که در ربع اول یا ربع سوم قرار دارند (ش ۱۱۹) مجموع بعد و ارتفاع و

قطبی از آن که در ربع های دوم و چهارم (dd' و cc') قرار دارند فاصل بعد و ارتفاعشان برابر مقدار معین K می‌باشد.



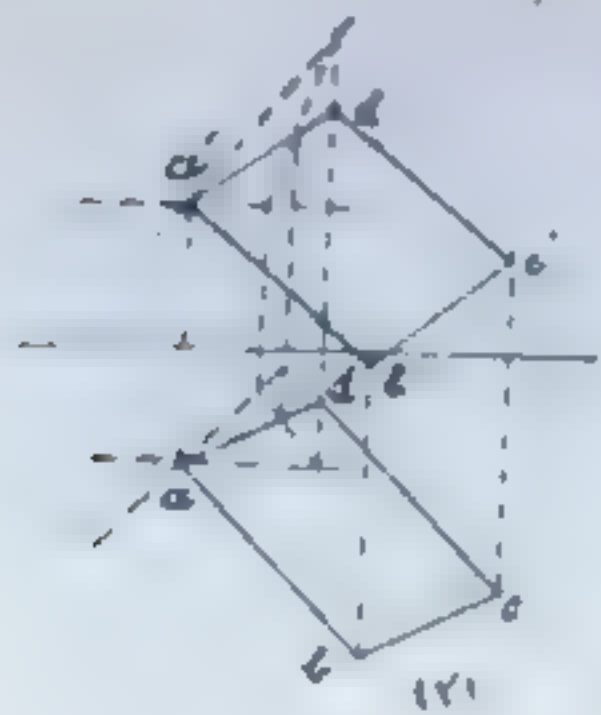
ش ۱۲۰

همچنین برای صفحه که بموازات

نصف الزاویه ربع اول رسم می‌شود مانند صفحه PQ' (ش ۱۲۰) خط بدو دست قسب می‌شوند قسمتی از آنها مانند قطب واقع بر خط $aba'b'$ که در ناحیه دوم با چارم قرار دارند مجموع بعد و ارتفاعشان برابر K بود و وجه قطب یعنی آنیکه در مواجی اول و سوم واقع اند فاصل بعد و ارتفاعشان برابر مقدار مزبور می‌باشد (ش ۱۲۰)

مسئله ۱۱۶

۱۳۷ - تصویر افقی مستطیلی بشکل متوازی الاضلاع مفروض است تصویر قائم یکی از اضلاع مستطیل معین است مطلوب تعیین تصویر قائم دو رأس دیگر مستطیل است.



ش ۱۲۱

از نقطه مفروض aa' صفحه بر خط $aba'b'$ عمود می‌نماییم نقطه cc' در این صفحه واقع است اما چون تصویر افقی این نقطه مفروض است می‌توان تصویر قائم آنرا به سبقت تعیین کرد در طرف دیگر چون تصویر قائم مستطیل در متوازی الاضلاع است چون از نقطه c بموازات

مسئله ۱۱۷

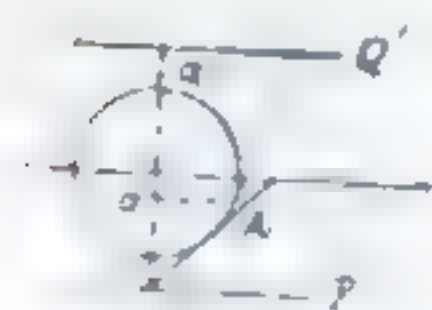
۱۳۸ - صفحه ای رسم کنید که نسبت بین بعد و ارتفاع تمام نقاط آن باشد صفحه مطلوب بر خط الارض و يك نقطه که نسبت بین بعد و ارتفاعش K باشد

مرور می‌دهید

مسئله ۱۱۸

۱۳۹ - بر نقطه aa' صفحه مواجی می‌رود دهید که فاصله اش از خط الارض معین باشد.

نقطه aa' را در صفحه نیم رخ مار بر نقطه A تطبیق می‌نماییم بر کز O شعاع I



ش ۱۲۲

یعنی فاصله مفروض دائره ای رسم می‌کنیم از A بی سطح aa' مماسی بر این دائره رسم می‌کنیم خطی که aa' بر آن عمود باشد حاصل می‌گردد سطح نیم رخ است که aa' در آن عمود است و در صفحه مواجی مصوب قرار دارد چون آثار این نیم رخ را تعیین کرده را آنها خطوطی بموازات خط الارض رسم کرد آثار صفحه مصوب معین می‌گردد. (ش ۱۲۲)

مسئله ۱۱۹

۱۴۰ - بر نقطه aa' صفحه مواجی می‌رود دهید که با یکی از صفحات تصویر زاویه معینی احداث کند.

قطه aa' را در صفحه نیمرخ مار بر A تصطیع می‌نمایم از قطه A خطی چنان رسم می‌کنیم که با خط الارض زاویه مفروض α را ایجاد نماید آنگاه این نیمرخ را زمین کرده از آنها خطوطی بموازات خط الارض رسم می‌نمایم آنگاه صفحه مطلوب زمین می‌گردد (ش ۱۲۲)

مسئله ۱۳۰

۱۴۱ - بر نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که از سه نقطه دیگر متساوی البعد باشد



ش ۱۲۳

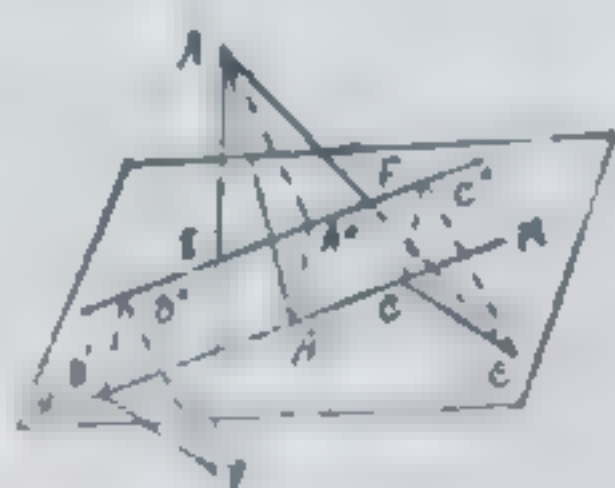
خواهد بود (ش ۱۲۳)

خطوط واصل بین اوساط اضلاع مثلث abc و $a'b'c'$ را رسم می‌نمایم صفحه که بر نقطه mm' و هر يك از این خطوط مرور نماید جواب مسئله است تا این مسئله را نیز در این صفحه ای جواب است اما چون ممکن است از نقطه mm' نیز صفحه ای بموازات صفحه abc رسم کردیم که دارای چهار جواب

مسئله ۱۴۱

۱۴۲ - مطلوب تعیین مکان خطوطی است که از سه نقطه غیر واقع بر يك استقامت متساوی الفاصله باشد (هورفر)

حل هندسی - یکی از خطوط واصل بین اوساط اضلاع مثلث ABC را رسم می‌نمایم بر این خط صفحه مرور می‌دهیم که بر صفحه ABC عمود باشد چون در این صفحه خطی مانند MN بموازات EF رسم کنیم قاطب A و B و C از آن متساوی البعد اند زیرا چون از قاطب A و B و C عمودهای AA'' و BB'' و CC'' را بر EF فرود آورده از مواضع عمود خطوطی مانند $A''A'$ و $B''B'$ و $C''C'$ بر MN



ش ۱۲۴

عمود می‌نمایم و رؤس مثلث را بمواضع عمود وصل کنیم خطوط AA'' و BB'' و CC'' در نقطه عمود بر MN عمود خواهند شد اما مثلث قائم الزاویه $AA''A'$ و $BB''B'$ و $CC''C'$ چون در دو ضلع مجاور بزواویه قائمه متساوی اند با یکدیگر متساوی اند.

در نتیجه لازم می‌آید $AA' = BB' = CC'$ (ش ۱۲۴) - طریق تریسمی مانند حل هندسی است فقط برسم اکتفاء شد (ش ۱۲۴)

مسئله ۱۲۳

۱۴۳ - بر نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحات P و Q مرور دهید از نقطه مفروض عمودی بر صفحه P و عمود دیگری بر صفحه Q فرود می‌آوریم صفحه مار بر این دو خط جواب مسئله است

مسئله ۱۲۴

۱۴۴ - نقطه ای متساوی البعد از چهار نقطه غیر واقع بر يك استقامت تعیین کنید.

به صفحه عمود منصف خطوط $aba'b'$ و $aca'a'$ و $ada'd'$ رسم می‌نمایم سه فصل مشترک این صفحات در نقطه mm' یکدیگر را تلاقی می‌دهند که از چهار نقطه aa' و bb' و cc' و dd' متساوی الفاصله است

مسئله ۱۲۴

۱۴۵ - از نقطه aa' مفروض بر صفحه P خطی در صفحه چنان رسم کنید که نسبت بین قطعات مفروضه از خط بوسیله آثار صفحه متساوی مقدار معین K باشد



ش ۱۲۵

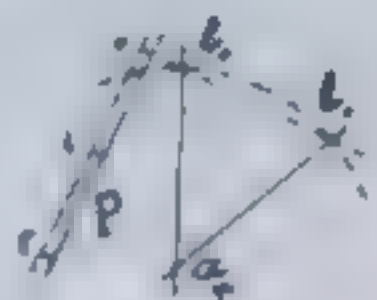
از نقطه A خطی بموازات خط الارض رسم می‌نمایم A' از این صفحه را در نقطه K می‌نمایم AA' را مقدار معین K خط الارض را در نقطه P می‌نمایم PP' را می‌نمایم AA' و PP' را در نقطه K می‌نمایم $AA' = PP'$ (ش ۱۲۵)

۳- وضع خط و صفحه

مسئله ۱۳۵

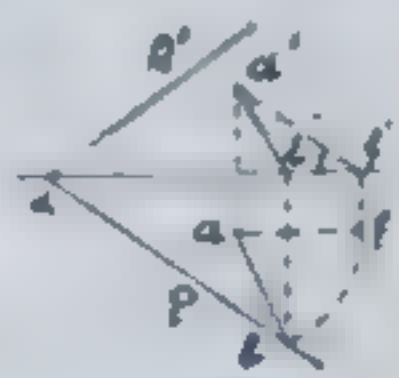
۱۴۶- از نقطه مفروض خارج صفحه P خطی بشیب معین چنان رسم کنید که اثرش بر این صفحه باشد.

واضح است خط مرسوم باید اقبه رقوم صفر صفحه P را تلاقی نماید بنابراین اگر نقطه مفروض a و شعاع p (شیب P) مفروض است) دائرة ای رسم نمائیم تا اقبه رقوم صفر صفحه P را تلاقی نماید خط a, b جواب مسئله است (ش ۱۲۶)



ش ۱۲۶

۱۴۷- از نقطه aa' خارج صفحه Paa' خطی چنان رسم کنید که اثر افقیش بر صفحه واقع بوده و ضمناً زاویه آن با صفحه افق معین باشد.



ش ۱۲۷

بدوا حربه چنان رسم بنمائیم که با خط الارض زاویه مفروض φ را تشکیل دهد، $aa'f$ نتیجه میشود، بر مرکز a و شعاع af دائرة ای رسم بنمائیم تا اثر افقی صفحه را در نقطه b تلاقی کند خط $aba'b'$ جواب مسئله است (ش ۱۲۷)

مسئله ۱۳۶

۱۴۸- از نقطه مفروض خطی بشیب معین چنان رسم کنید که بموازات صفحه F باشد.

ابتدا در صفحه P خطی بشیب معین p رسم بنمائیم باین ترتیب که مرکز آن m شعاع عکس خط فوسی رسم کنیم تا اقبه رقوم ۳ صفحه را در نقطه n تلاقی نماید خط mn شیب معین است حال از نقطه مفروض a خطی بموازات



ش ۱۲۸

mn رسم میکنیم این خط جواب مسئله است (ش ۱۲۸)

۱۴۹- از نقطه aa' خطی رسم کنید که با صفحه PaQ' موازی بود و با صفحه افق زاویه معین داشته باشد.

ابتدا از نقطه mm' مفروض بر صفحه خطی چنان رسم بنمائیم که با صفحه افق زاویه معینی تشکیل دهد پس بر بپ که جهه $mfm'f$ را طوری رسم بنمائیم که

با خط الارض زاویه φ را تشکیل دهد بعد بر مرکز m و شعاع mf دائرة رسم بنمائیم تا اثر افقی صفحه را در نقطه n تلاقی کند خط $m'n'mn$ را رسم میکنیم از نقطه aa' بموازات آن خط رسم میکنیم جواب مسئله است (ش ۱۲۹).



ش ۱۲۹

مسئله ۱۳۷

۱۵۰- در صفحه P خطی رسم کنید که نسبت فواصل سه نقطه مفروض واقع در این صفحه از آن برابر مقدار مفروض باشد. خط را aa' و bb' و cc' فرض بنمائیم نقطه $aba'b'$ را به نسبت l/m تقسیم میکنیم و همچنین نقطه $aca'c'$ را به نسبت l/n قسمت بنمائیم نقطه ee' و ff' حاصل میگردد خط $efc'f'$ جواب مسئله است (ش ۱۳۰)



ش ۱۳۰

مسئله ۱۳۸

۱۵۱- بر نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که بموازات خطی بوده و اثرش از نقطه ای واقع بر صفحه مقایسه بگذرد

از نقطه مفروض a خطی بموازات خط مفروض m, n رسم بنمائیم اثر این خط را تعیین میکنیم نقطه b است این نقطه را به نقطه مفروض c واقع در صفحه مقایسه وصل بنمائیم این خط اقبه رقوم صفحه مطلوب است بنابر این مقیاس نسبت صفحه معین می گردد (ش ۱۳۱)



ش ۱۳۱

۱۵۲- بر نقطه ای مفروض صفحه ای مرور دهید که بموازات خطی بوده و اثر افقیش از نقطه واقع در صفحه افق بگذرد از نقطه aa' موازات خط $mm'n'$ رسم میکنیم اثر افقی این خط را به نقطه مفروض c وصل بنمائیم این خط اثر افقی صفحه است، چون a را به اثر قائم خط مزبور وصل کنیم صفحه PaQ' منحصر میگردد (ش ۱۳۲)



ش ۱۳۲

مسئله ۱۲۹

۱۲۳ - از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین مرور دهید که خطی را

تلاقی کرده ضمنا خط واصل بین نقطه مفروض و محل تلاقی خطی بشیب معین باشد (هورفر)

ابتدا از نقطه مفروض a خطی بشیب معین چنان مرور میدهیم که خط مفروض را تلاقی نماید (مسئله ۸۹) پس از آن بر این خط صفحه ای بشیب معین مرور میدهیم (ش ۱۳۳)



۱۲۴ - از نقطه aa' صفحه مرور دهید که با صفحه

افق زاویه معین احداث نموده ضمنا خطی معین را نیز تلاقی کند بعلاوه خط واصل بین نقطه aa' و محل تلاقی صفحه و خط با صفحه افق زاویه معین احداث نماید.

بدوا از نقطه aa' خطی چنان رسم میکنیم که خط مفروض DD' را تلاقی کرد،

و زاویه آن با صفحه افق برابر مقدار معین باشد

(مسئله ۸۹) فرض میکنیم aa' محل تلاقی

خط مرسوم و خط مفروض باشد بر خط $aa'b'$

صفحه ای مرور میدهیم که با صفحه افق زاویه

معین احداث نماید از این قرار بجای a/a' را

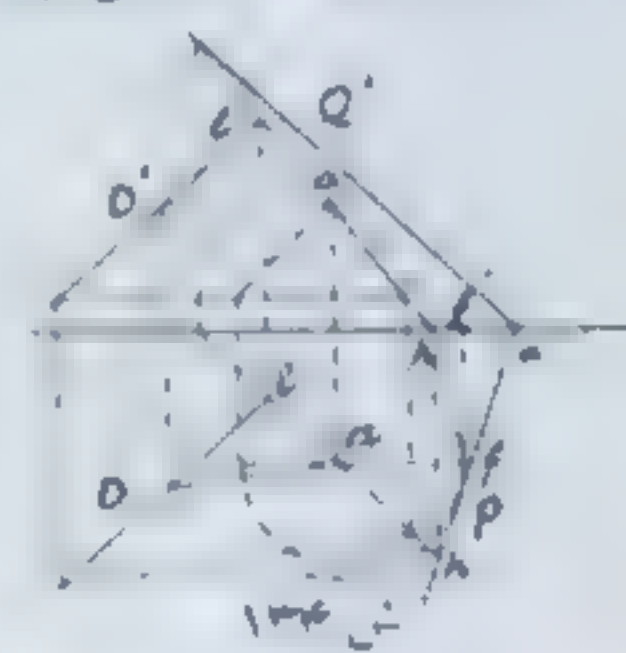
چنان رسم میکنیم که در خط aa' زاویه aa' احداث

نماید مرکز a و شعاع aa' دایره ای رسم میکنیم

اتراقی خط $aa'b'$ را که نقطه hh' است چنین میکنیم از نقطه h مماسی بر دایره مرسوم

رسم میکنیم Pa که اتراقی صفحه مطلوب است مشخص میکنیم چون a را به اثر

نقطه خط $aa'b'$ و محل بینایم Q' نیز معین میکنیم (ش ۱۳۴)



مسئله ۱۳۰

۱۲۵ - از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین مرور دهید که بموازات

خط مفروض باشد.

از نقطه مفروض a خط a_1b_1 را بموازات خط c_1d_1 رسم نموده بر آن صفحه

P را بشیب معین مرور میدهیم (ش ۱۳۳)

۱۲۶ - از نقطه مفروض aa' صفحه ای بموازات خط aa' چنان رسم کنید

که با صفحه افق زاویه معین احداث نماید

خط $aa'b'$ را بموازات aa' رسم میکنیم بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که با

صفحه افق زاویه معین α را ایجاد نماید (ش ۱۳۴)

مسئله ۱۳۱

۱۲۷ - تصویر خطی که بموازات صفحه ایست و رقوم یک نقطه از آن

معین است خطرا مدرج کنید

از نقطه اختیاری واقع بر صفحه مثلا p خطی بموازات

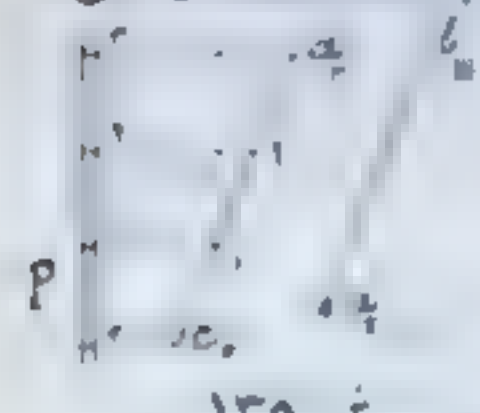
انداد تصویر غیر مدرج خط رسم میکنیم این خط در

صفحه P واقع خواهد بود پس بر این خط aa' مدرج

نمود پس از آن aa' مدرج aa' مدرج aa' مدرج

اساس این خط و ترقی رقومش را در جهت موازی aa' تا به صفحه خط مدرج

میکردد. (ش ۱۳۵)



۱۲۸ - تصویر افقی خطی که بموازات صفحه مفروضی است معین است

تصویر قائم خط را رسم کنید فرض آنکه تصویر

قائم یک نقطه از آن نیز معلوم باشد

تصویر افقی خط را بر تصویر افقی aa' رسم میکنیم

مسطبق اختیار کرده تصویر قائم آن $m'n'$ را بوسیله دو خط

مقاطع مدبش صفحه معین بموازات aa' موازات $m'n'$

رسم میکنیم تصویر قائم خط مشخص میکنیم (ش ۱۳۶)

مسئله ۱۳۲

۱۲۹ - محل تقاطع خطی را با صفحه ای که بدو خط متقاطع نموده شده

معین کنید.

خط ab را بر صفحه $c_1d_1e_1$ منطبق فرض نموده

آنها مدرج میکنیم m_1n_1 حاصل میکنیم دو

خط m_1n_1 و a_1b_1 را در صفحه منطبق مرسوم

سطوح بیناییم خطوط A_1B_1 و M_1N_1 در

نقطه O_1 تلاقی اند چون از این نقطه عمودی

بر ab مرور آوریم موقع عبود محل aa'

مستوی است. (ش ۱۳۷)



مسئله ۱۳۳

۱۳۰ - از نقطه مفروض خطی بموازات دو صفحه مرور دهید

صل مشترک صفحات را بر این خط معلوم بموازات صلا مشترک است

مسئله ۱۳۴

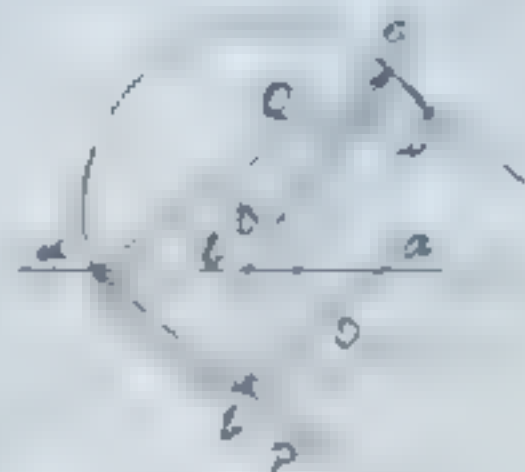
۱۶۱ - بر نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین چنان مرور دهید که اثرش به موازات خطی واقع در صفحه مقایسه باشد
از نقطه مفروض خطی بموازات خط واقع در صفحه مقایسه رسم میکنیم این خط اقبه است که ارتفاعش برابر ارتفاع قطه است چون شیب صفحه معین است پس خطی بر آن عمود نموده آن را مدرج مینمایم

مسئله ۱۳۵

۱۶۲ - از نقطه مفروض در صفحه معین خطی در آن رسم کنید که به موازات صفحه دیگر باشد
فصل مشترک دو صفحه را نمیشد مگر از نقطه مفروض در صفحه خطی موازات این فصل مشترک رسم مینمایم

مسئله ۱۳۶

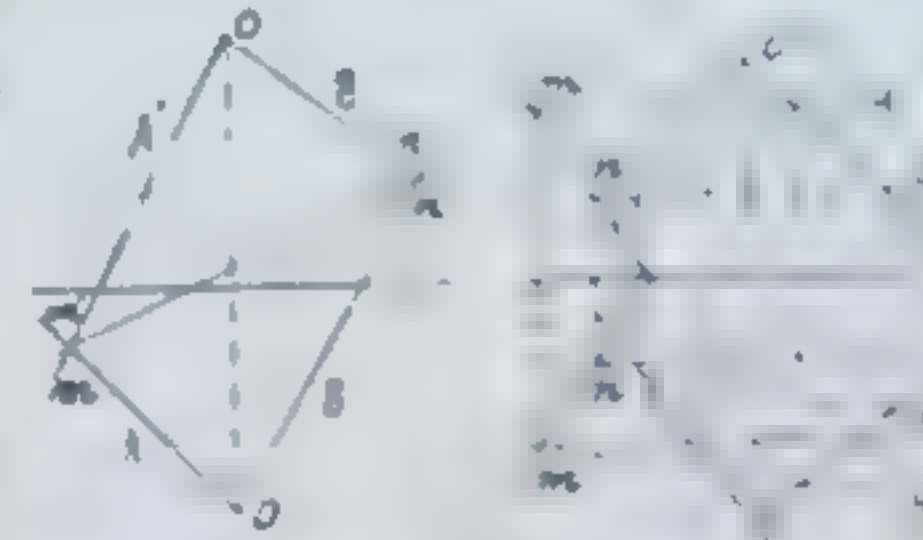
۱۶۳ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که مجموع زوایای آثارش با خط الارض معین باشد
آثار خط DD' را تعیین مینمایم aa' و bb' حاصل میگردد خط $a'a$ را وصل میکنیم بر این خط قوس حاوی مجموع زوایای متلازمه را مرور میدهم دایره مزبور خط الارض را در نقطه a تلاقی مینماید این نقطه را به قاط b و a' وصل میکنیم PaQ' صفحه مطلوب است (ش ۱۳۸)



ش ۱۳۸

مسئله ۱۳۷

۱۶۴ - در صفحه ای که بدو خط متقاطع نموده شده خطی رسم کنید که تصاویرش نسبت به خط الارض متقارن بوده یا برهم منطبق باشند
الف - دو اقبه از صفحه oo' مانند HH' را رسم مینمایم بر این اقبه ها قاطی نمیشد مگر مانند mm' و nn' که مدشان مساوی ارتفاع اقبه ها باشد خط $mm'n'$ تصاویرش نسبت به خط الارض متقارن اند (فصل مشترک صفحه مفروض با صفحه نصف الزاویه ربع اول) (ش ۱۳۹)



ش ۱۳۹

ب - تصاویر دو خط را امتداد میدهم در قاط mm' و nn' یکدیگر را قطع مینمایند خط $mm'n'$ جواب مسئله است

مسئله ۱۳۸

۱۶۵ - در صفحه ای که بدو خط متقاطع نموده شده باشد لیمرخی رسم کنید که بعد اثر القیش معین باشد
اثر اضی صفحه را تعیین مینمایم خطی بموازات خط الارض غامضه بعد مفروض رسم مینمایم اثر اضی را در نقطه ای تلاقی نماید از این نقطه لیمرخی رسم میکنیم و تصاویر آنرا در صفحه مشخص مینمایم

مسئله ۱۳۹



۱۶۶ - در صفحه مواجی که با آثارش نموده شده مواجی رسم نمائید که نسبت بین فواصلش از آثار صفحه برابر باشد

در صفحه مواج مفروض خط اختیاری $aa'b'a'$ را رسم نموده ab را نسبت مزبور قسم مینمایم از نقطه mm' مواجی رسم میکنیم جواب مطلوب است (ش ۱۴۰)

مسئله ۱۴۰

۱۶۷ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که آثارش نسبت به خط الارض متقارن باشد

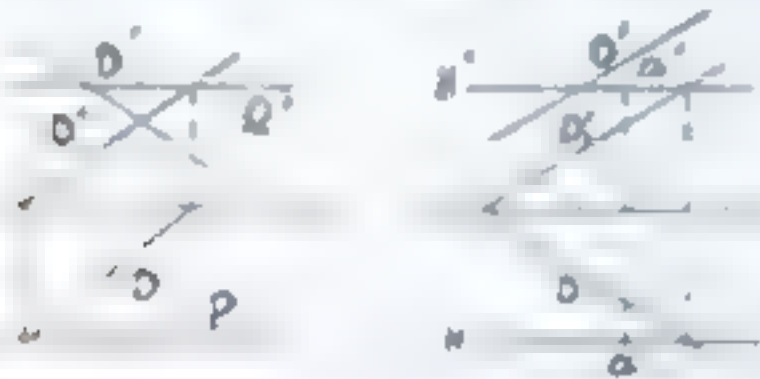


ش ۱۴۱

آثار خط DD' را تعیین مینمایم aa' و bb' است خط aa' را بطولی برابر خود امتداد میدهم $a'a$ بدست میاید خط $a'b$ اثر اضی صفحه مطلوب است که در نقطه a خط الارض را تلاقی کرده از نقطه a به a' وصل مینمایم اثر bb' صفحه نیز مشخص میگردد (ش ۱۴۱)

مسئله ۱۴۱

۱۶۸ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که آثارش بر یک استقامت باشد
آثار خط DD' را تعیین مینمایم aa' و bb' معین میگردد نقطه a' را به b وصل میکنیم $R'S'$ صفحه مطلوب است (ش ۱۴۱)



مسئله ۱۴۲

۱۶۹ - مطلوب است تعیین وضع خط مفروض با صفحه مواج یا مار بر خط الارض
D را تصویر اضی خطی از صفحه

ش ۱۴۲

مفروض اخذ مینمایم تصویر Q' آن خط را تعیین میکنیم اگر D' یا D'' متواری

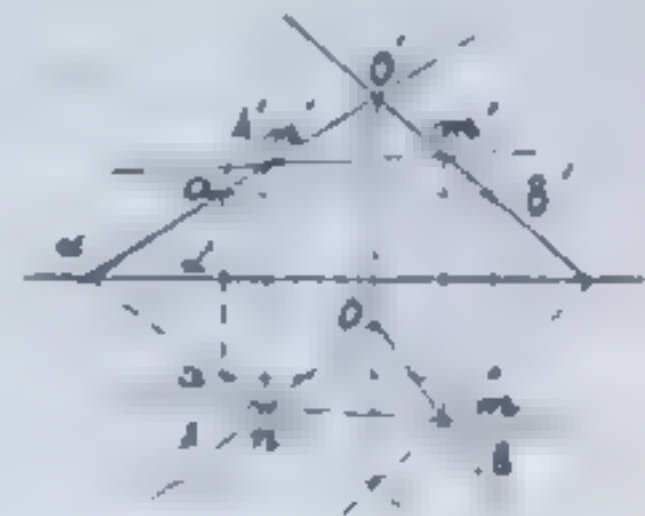
باشد خط $D'D$ با صفحه متوازی است و الاقطه تلاقی D_1 و D' تصویر قائم نقطه تلاقی خط DD' و صفحه مواجه است

مسئلہ ۱۴۲

۱۷۰ - از نقطه تلاقی آثار صفحه با خط الارض خطی در این صفحه چنان رسم کنید که تصاویرش نسبت به خط الارض متقارن باشند یا تصاویرش بر یک دیگر منطبق گردند.

الف - اقبه احتیاری HH' را در صفحه رسم کردیم آن
قطه‌ای تعیین میکنیم که بعدش برابر ارتفاع اقبه باشد از قطه
حاصل به α وصل میکنیم $\alpha m \alpha m'$ جواب مطلوبست (ش ۱۴۳)
ب - H و H' را انداد میدیم در قطه mn متلاقی اند
از α به این قطه وصل میکنیم این خط جواب است (ش ۱۴۳)

ب. - ماتد الب رسم میشود متها باید خطی بموازات خط الارض و فاصله $k + h$ رسم نمود و ماتد فوق عمل کرد .



ش ۱۴۸

ج. - بر هر يك از دو خط مقاطع نمایش صفحه نقطه تعیین میکنیم که نسبت بین بعد و ارتفاعش h باشد باین ترتیب که خط A' را امتداد میدهم خط الارض را در نقطه a تلاقی مینماید خط aa' را چنان رسم میکنیم که $k = \frac{aa'}{aa'}$ این خط A را در نقطه n تلاقی میکند همین ترتیب نقطه m را دستمایه داریم بضمیمه خط $mm'n'$ خط مطلوب است (ش ۱۴۸) (فصل مشترک صفحه

مفروض با صفحه که بر خط الارض و يك نقطه که نسبت بین بعد و ارتفاعش k است گذشته باشد) .

مسئله ۱۵۰

۱۷۷ از نقطه واقع در صفحه مفروض خطی رسم کنید که بموازات یکی از صفحات منصف الزاویه باشد
فصل مشترک صفحه را با هر يك از صفحات منصف الزاویه ماتد مسئله نموده از نقطه مفروض بموازات آن رسم میکنیم .

مسئله ۱۵۱

۱۷۸ - بر نقطه aa' صفحه ای مرور دهید که صفحات تصویر را به يك زاویه قطع نماید

کافی است از نقطه مفروض صفحه بموازات یکی از صفحات منصف الزاویه رسم نمایم (صفحه مواجی است که آثارش بر یکدیگر منطبق بآست بخط الارض متقارن اند) .

مسئله ۱۵۲

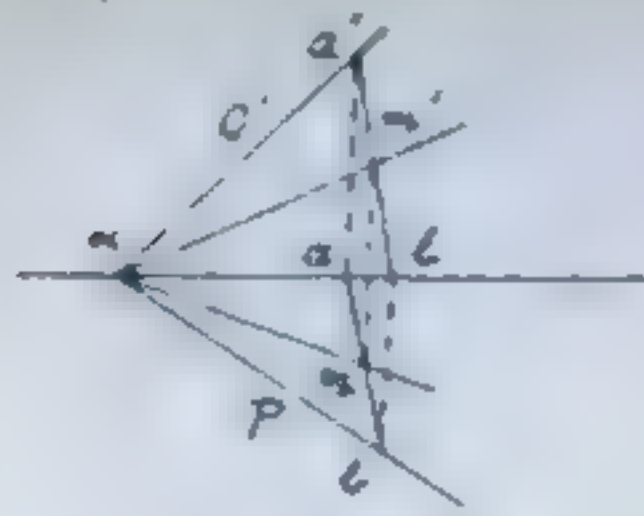
۱۷۹ منصف الزاویه بین آثار صفحه نیمرخ را رسم نمائید .
چون منصف الزاویه صفحه نیمرخ در صفحه منصف الزاویه واقع است

ش ۱۴۹ پس کافی است طولای aa' و aa' را برابر یکدیگر از يك جهت یا در دو جهت مختلف جدا نمایم خط $aa'aa'$ منصف الزاویه مطلوب است (ش ۱۴۹)

مسئله ۱۵۳

۱۸۰ - منصف الزاویه بین آثار صفحه PQ را رسم نمائید . (هورفر)

طولای aa' و aa' را مساوی یکدیگر بر آثار صفحه PQ جدا نمایم ، ملك



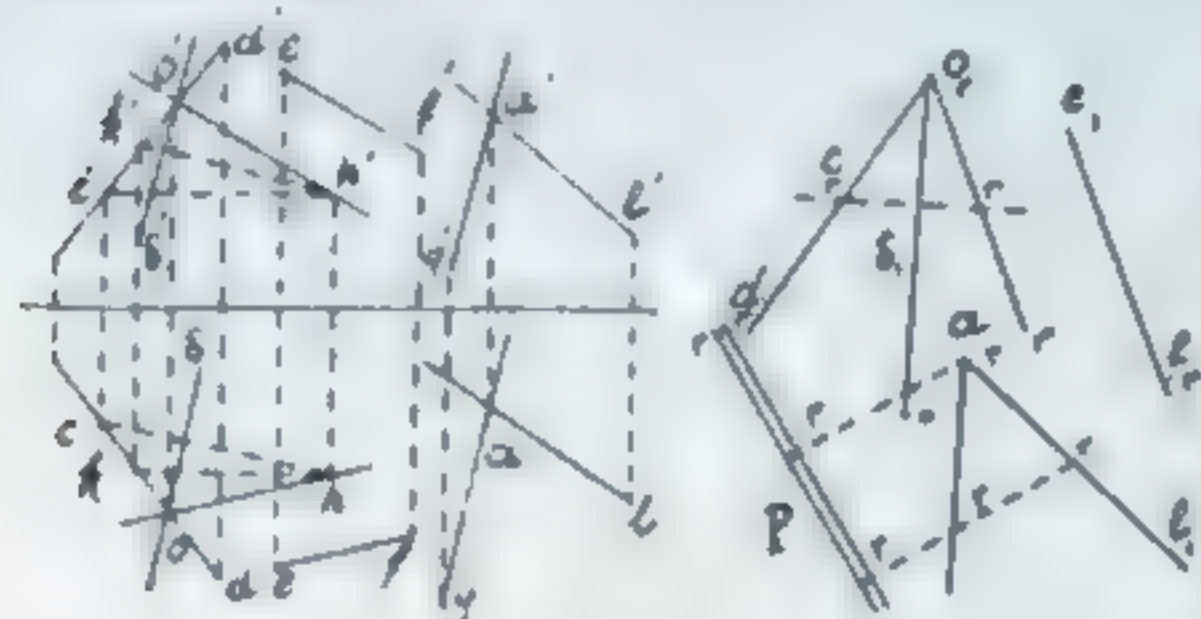
ش ۱۵۰

$aaa'a'$ مساوی الساقین خواهد بود بنا بر این خطی که نقطه a را به وسط قاعده یعنی نقطه mm' وصل مینماید منصف الزاویه را می باشد پس خط amm' جواب مسئله است (ش ۱۵۰)

مسئله ۱۵۴

۱۸۱ - بر خط AB صفحه ای مرور دهید
بقسمی که تصاویر دو خط CD و EF بر آن با یکدیگر متوازی باشند .

چون اگر صفحه ای بموازات امتداد عمود مشترک دو خط باشد تصاویر خطوط مزبور بر



ش ۱۵۱

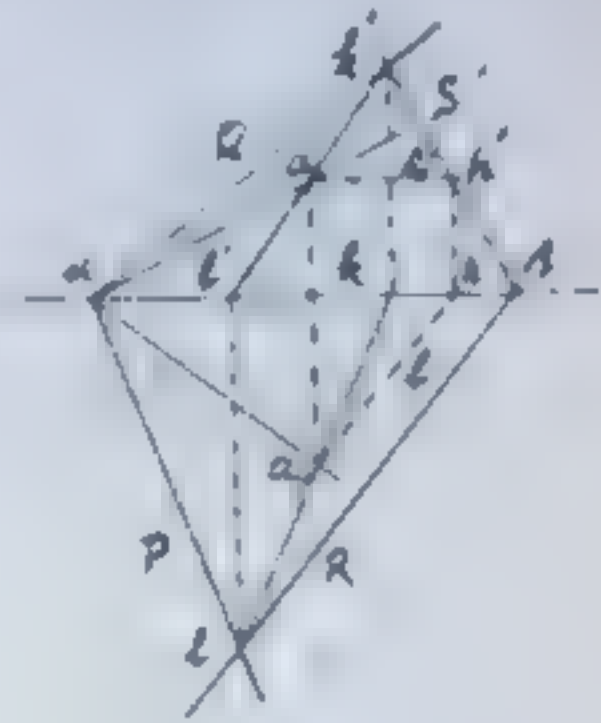
آن یکدیگر متوازی اند و برای این منصف در $aba'b'$ طریق ذیل عمل مینماییم:
از نقطه oo' مفروض بر موازات $cdcd'$ و $ehoh'e'$ رسم موازات $efe'f'$ رسم

مسئله در صفحه $echc'o'h'$ و $chc'h'$ و $hah'a'$ را رسم نموده از نقطه oo' عمود oh را بر آن صفحه اخراج مینماییم oh را بر kl و oh را بر eh عمود میکنیم آن خط امتداد عمود مشترک دو خط مفروض است حال از نقطه اختیاری aa' مفروض بر $aba'b'$ خط $aaa'a'$ را بموازات $oo'o'$ رسم میکنیم صفحه $qah q'a'h'$ مشخص میگردد واضح است تصاویر خطوط $efe'f'$ و $cdcd'$ بر این صفحه با یکدیگر متوازی خواهند بود . طریقه ترسیم در هندسه رقومی نیز ماتد فوق است (ش ۱۵۱)

مسئله ۱۵۵

۱۸۲ - بر خط $aa'a'$ که در نقطه aa' خط الارض را تلاقی کرده صفحه ای مرور دهید که این خط منصف الزاویه بین آثار صفحه در فضا باشد . (هورفر)
چون باید خط $aa'a'$ منصف الزاویه آثار باشد پس اگر از نقطه aa' در صفحه مطلوب عمودی بر خط مزبور اخراج نمایم این خط بوسیله آثار صفحه بدو قسمت

مساوی تقسیم می‌گردد (خاصیت مثلث مساوی الساقین) اما از طرف دیگر عمودی که باید بر خط $aa'a'$ اخراج شود در صفحه ای واقع است که از نقطه aa' عمود بر همین خط اخراج گردد پس برای حل مسئله بدو از نقطه aa' صفحه ای بر خط $aa'a'$ عمود می‌نمائیم باین ترتیب که اقبه aa' را چنان رسم می‌کنیم که تصویر اقبش بر aa' عمود باشد، اثر قائم این خط را تعیین می‌کنیم از نقطه b' عمودی بر $aa'a'$ فرود می‌آوریم این خط یعنی $h'h'$ اثر قائم صفحه عمود است و چون از نقطه h' بر aa' عمود کنیم اثر افقی صفحه نیز معین می‌گردد، حال در صفحه $R\beta S'$ خطی چنان رسم می‌نمائیم که از نقطه aa' گذشته و مدو قسمت مساوی تقسیم گردد باین ترتیب که نقطه $h'h'$ را برابر $\beta h'$ جدا نموده نقطه k' را به a' وصل می‌نمائیم خط $k'l'kl'$ خط مطلوب است چون آثار این خط را به نقطه aa' وصل می‌نمائیم صفحه مطلوب PaQ' بدست می‌آید (ش ۱۵۲)



ش ۱۵۲

مسئله ۱۵۶

۱۸۳ - از نقطه ای واقع در صفحه مفروض خطی در آن چنان رسم کنید که با خط واقع در خارج صفحه زاویه قائمه احداث نماید.

چون جميع خطوطی که با خط مفروض زاویه قائمه احداث می‌کنند در صفحه ای واقع اند که از نقطه مفروض بر این

خط عمود گردد پس برای حل مسئله

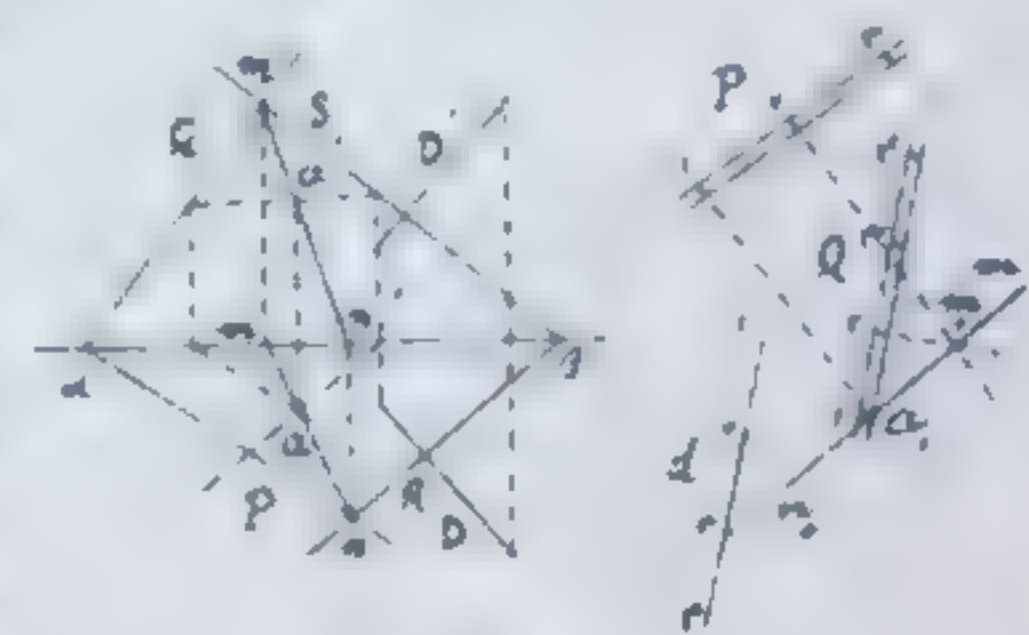
کافی است از نقطه aa' (مفروض) در صفحه PaQ' (پ) صفحه $R\beta S'$

و بر خط DD' (د) عمود

نمائیم فصل مشترک دو صفحه یعنی

خط $mnmm'n'$ (م، ن) جواب

مسئله است (ش ۱۵۳)



ش ۱۵۳

مسئله ۱۵۷

۱۸۴ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که بموازات صفحه ای بوده و با خط مفروض زاویه قائمه ایجاد نماید.

مسئله ۱۵۸ - از نقطه مفروض بر خطی معین عمودی بر این خط اخراج کنید که بموازات صفحه ای مفروض باشد.

مانند مسئله قبل حل میشود تنها در اینجا نقطه aa' بر خط DD' اختلاصده.

مسئله ۱۵۹

۱۸۶ - قرینه خطی را نسبت به صفحه ای تعیین نمایند.

دو نقطه بر خط اختیار نموده از این نقطه دو عمود بر صفحه مفروض فرود می‌آوریم عمود ها را با اندازه خود امتداد می‌دهیم خط واصل بین نقط حاصل جواب مسئله است.

مسئله ۱۶۰

۱۸۷ - از محل تلاقی خطی با صفحه ای عمودی بر آن اخراج کنید که در صفحه واقع باشد

از محل تلاقی صفحه و خط صفحه ای بر خط عمود می‌نمائیم فصل مشترک این صفحه با صفحه مفروض جواب مسئله است.

مسئله ۱۶۱

۱۸۸ - از نقطه مفروض عمودی بر صفحه مواجه فرود آورده موقع آنرا تعیین کنید فصل مشترک صفحه بمرخ در

بر نقطه aa' را با صفحه مواجه تعیین

می‌نمائیم این خط را با نقطه aa'

در صفحه بمرخ مربوط بر صفحه

افق تسطیع می‌کنیم از تسطیع aa'

یعنی A_1 عمودی بر تسطیع بمرخ

فرود آورده موقع عمود یعنی

B_1 را ترسیم می‌کنیم خط $aba'b'$ جواب مسئله است (ش ۱۵۵)

مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)

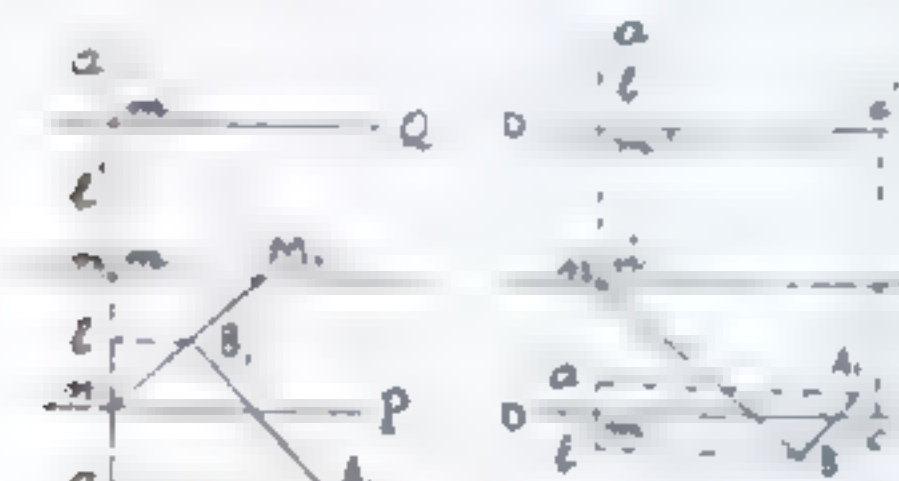
مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)

مسئله است (ش ۱۵۳)



ش ۱۵۵

مسئله است (ش ۱۵۵)

مسئله ۱۶۲

۱۸۸ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر خط نیمرخ رسم نمایند .

نیمرخ $aa'a'$ را بر صفحه قائم معروض نقطه

مبتنایم زاویه نیمرخ با صفحه افق مساوی مقدار

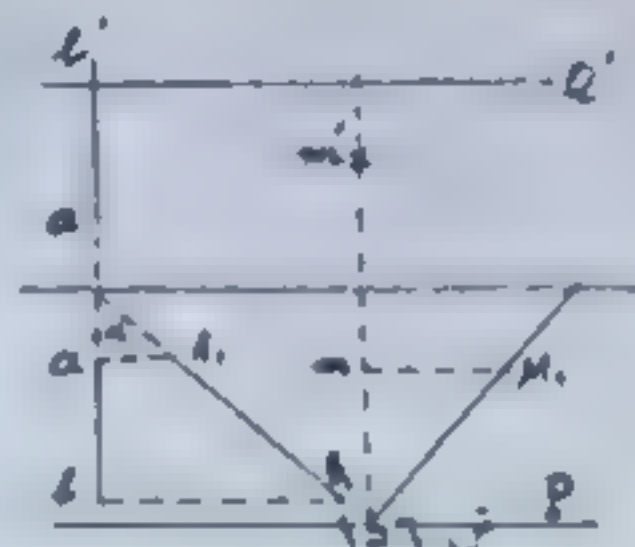
معلوم α مینمیکرد . از نقطه mm' نیمرخ

چنان رسم مبتنایم که با صفحه قائم زاویه α احداث

نماید (عمود بر نیمرخ مفروض باشد) آثار این

نیمرخ را همین مبکیم از قاطع d' خطوطی

بموازات خط الارض رسم مبتنایم این خطوط آثار صفحه مواجه مطلوب باشد. (ش ۱۵۶)



مسئله ۱۶۳

۱۹۰ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که بر صفحه دیگر عمود باشد

از نقطه اختیاری مفروض بر خط عمودی بر صفحه مفروض فرود مآورد بر صفحه

مار بر این عمود و خط مفروض جواب مسئله است .

مسئله ۱۶۴

۱۹۱ - قرینه خطی را نسبت بصفحه مواجه تعیین کنید

از دو نقطه مفروض بر خط (مانند مسئله ندره ۱۸۸) دو عمود بر صفحه مواجه

فرود آورده مواقع آنها را همین مبتنایم و هر يك را بطولی برابر خود امتداد میدیم

از وصل متناهی این دو خط یکدیگر قرینه مطلوب بدست میاید

مسئله ۱۶۵

۱۹۲ - از نقطه ای واقع در صفحه مفروض خطی در آن رسم کنید که

اقصر فاصله اش از قائمی معین باشد

بر مرکز تصویر افقی قائم و شعاع اقصر فاصله دایره ای رسم مبتنایم و از تصویر

افقی نقطه مفروض خطی بر این دایره مساس مبتنایم این خط تصویر افقی خط مطلوب

است (اثر افقی صفحه قائم است که از نقطه aa' بر سطح استوانی که محورش قائم

مفروض و مولدش بفاصله اقصر فاصله از آن قرار داشته باشد مساس شده) که میتوان

تصویر قائم آنرا در صفحه معین ساخت .

مسئله ۱۶۶

۱۹۳ - خط $aa'a'$ خط الارض را قطع کرده ، از نقطه aa' عمودی بر

آن اخراج کنید که صفحات تصویر را قطع کرده و نسبت بین قطعات برابر k باشد (هورفر)

از نقطه aa' صفحه ای بر خط $aa'a'$ عمود مبتنایم باین ترتیب که ابتدا افقی

$aha'h'$ را بر خط عمود کرده از اثر قائم

خط $h'h'$ را بر aa' عمود مبتنایم این خط اثر

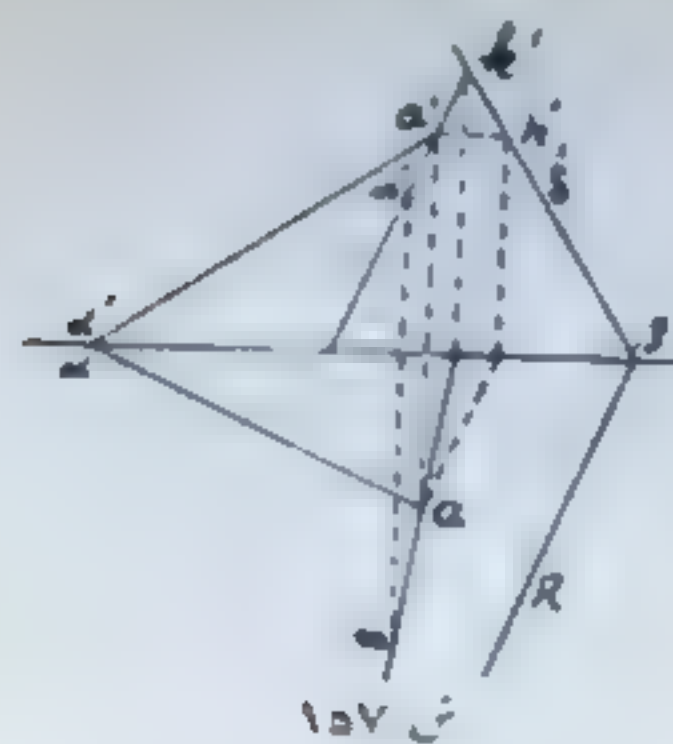
قائم صفحه عمود است چون از نقطه R خط $h'h'$ برابر

aa' عمود مبتنایم اثر افقی صفحه معین میشود حال اگر نقطه

$k'k'$ را باینسی جدا کنیم که $k'k' = \frac{h'h'}{h'h'}$ خط $h'h'$

معین میشود ضعی که خط $h'h'h'h'$ جواب مسئله

است (ش ۱۵۷)



مسئله ۱۶۷

۱۹۴ - از نقطه aa' خطی رسم کنید که با صفحه ای متوازی بوده و با

دو افقی یا دو جهیه زوایای متساوی ایجاد نماید

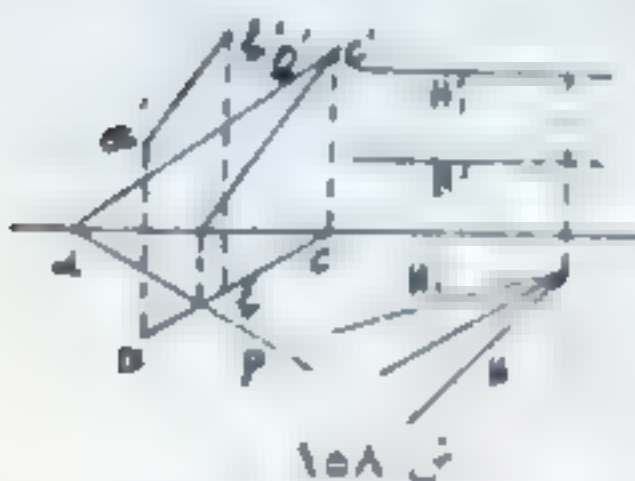
چون جمیع خطوطی که دو نقطه دو

جهیه روادی متساوی احداث میکند بموازات

صفحه قائم هستند که اثرش بوزاوا نصف الزاویه

تساوی افقی بدو خط موازی مزبور است پس کافی

است نصف الزاویه بین H و H' وارسم نموده



از نقطه a خطی بموازات آن مانند ab رسم میکنیم . این خط را تصویر افقی یکی از

خطوط صفحه PxQ' فرض نموده تصویر قائم آنرا معیوم مبکیم $aba'b'$ جواب

مسئله معین میگردد (ش ۱۵۸)

مسئله ۱۶۸

۱۹۵ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین

کنید که از آثار صفحه مفروض متساوی فاصله

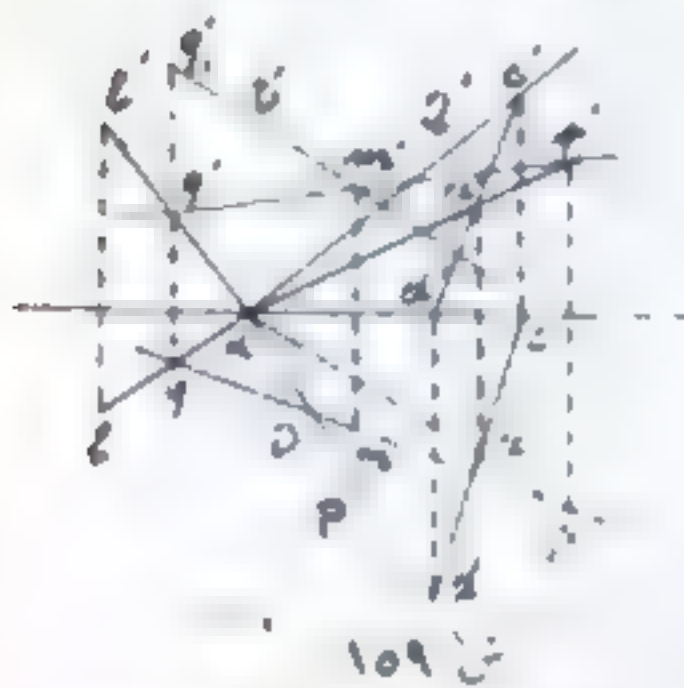
باشد (هورفر)

بدو امتد کر میشود که مکان هندسی مد

متساوی البعد از دو خط متقاطع در صفحه عمود

بر صفحه مار بر دو خط مفروض واقع اند

آنکه اثر این صفحه و صفحه مزبور نصف الزاویه دو خط باشد . و بر این اند

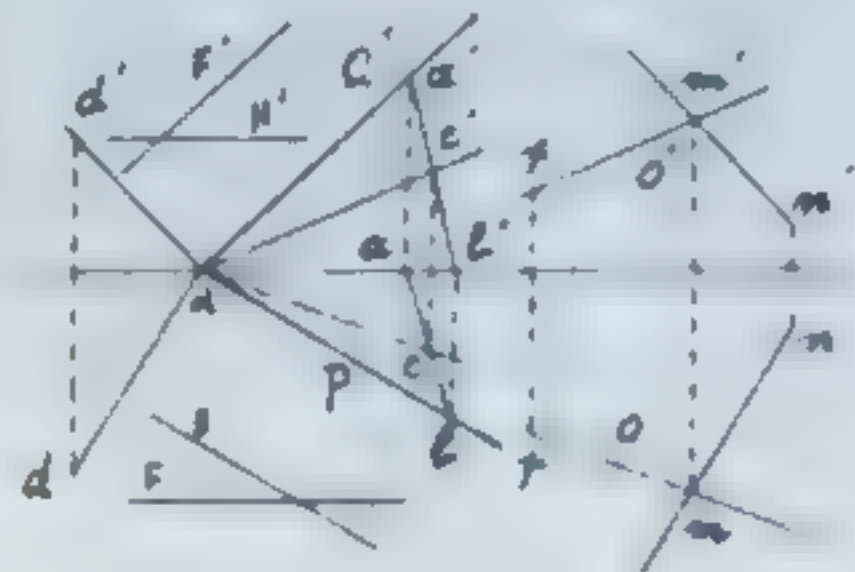


منصف الزاوية بين آثار صفحة P_2Q' و رسم مينتائیم (مسئلة نمبر ۱۸۰) خط aaa' نتیجه میشود از قطة α عمود abb' را بر صفحه P_2Q' اخراج میکنیم محل تلاقی خطفروض DD' را با صفحه ای که بر دو خط aaa' و abb' میگذرد تعیین مینمائیم قطة mm' جواب مسئلة همین میگذرد. (ش ۱۵۹)

مسئله ۱۶۹

۱۹۶ - از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که اضلاع و جبهه ای مفروض را بیک زاویه تلاقی کند (هورلر)

صفحه‌ای که دو خط را یک زاویه قطع کند بموازات صفحه است که باین ترتیب حاصل میگردد: از قطه ای اختیاری دو خط بموازات خطوط مفروض رسم می نمایم. منصف از او به این دو خط را رسم میکنیم. برای خط صفحه‌ای مرور میدهم که عمود بر صفحه دو خط مزبور باشد این



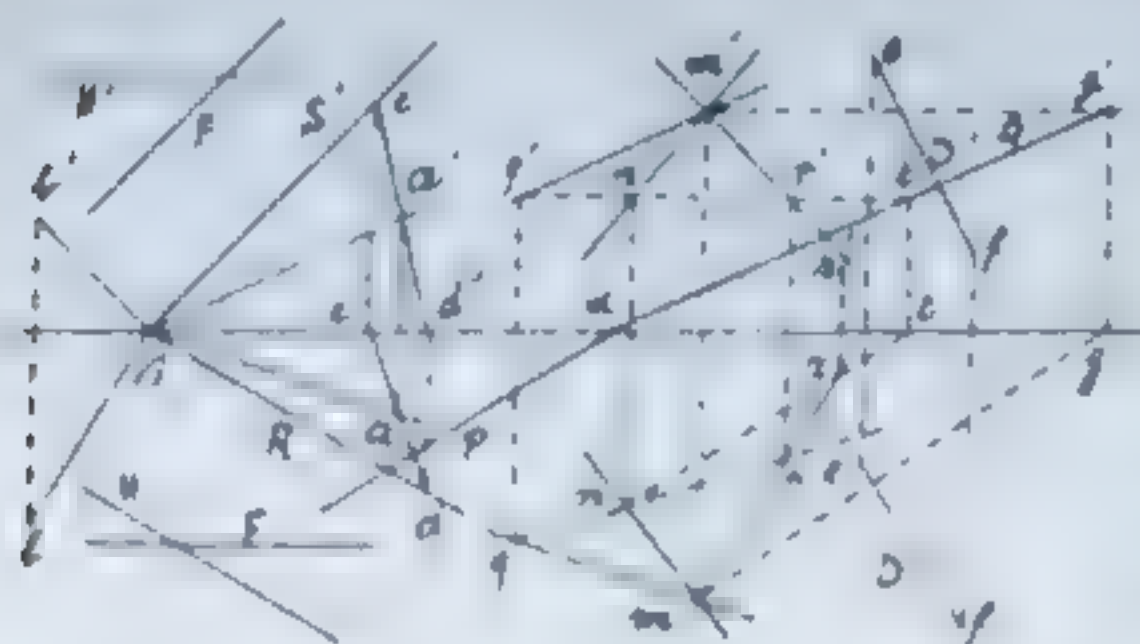
صفحه دو خط مفروض را بکمک زاویه قطع میکند حال چون از نقطه مفروض صفحه ای بموازات این صفحه رسم کنیم جواب مسئله معین میگردد . پس برای حل مسئله از نقطه a مفروض بر خط الارض صفحه PQ را بموازات افقیه HH' و جویه FF' رسم مینمایم صفحه $add'cc'$ را مانند مسئله قبل معین میازیم از نقطه مفروض mm' صفحه oo' را بموازات صفحه اخیر رسم میکنیم جواب مسئله معین میگردد . (ش ۱۶۰)

مثله ۱۷۰

۱۹۷ - از نقطه مفروض خفلی رسم نمایند که با افقیه و جبهیه ای مفروض زوایای متساوی احداث کرده بعلاوه با خط غیر مشخصی نیز زاویه قائمه احداث نمایند (هورفر)

خطی که با دو خط مفروض زوایای متساوی ایجاد نماید بموازات صفحه است که ترتیب ذیل بدست میاید : « دو خط از قطه ای اختیاری بموازات خطوط مفروض رسم کرده منصف الزاویه بین آنها را رسم مینمائیم براین خط صفحه ای مرور میدهم که عمود بر صفحه دو خط مرسوم باشد » . بنا بر این فرض میکیم mm' قطه ای باشد که میخواهیم از آن خطی رسم کنیم که با فاقه HH' و حبه FF' زوایای متساوی

تشکیل داده و با خط DD' نیز زاویه قائمه احداث نماید. از نقطه D مفروض بر خط الارض صفحه $R'S'$ را بموازات افق HH' و جبهه FF' رسم میکنیم نصف الزاویه بین آثار این صفحه را



و صفحه‌ای عمود بر
 امتداد DD' رسم بینماییم فصل مشترک این دو صفحه یعنی خط $mm'm'$ جواب مسئله
 است (ش ۱۶۱)

۱۷۱ ←

۱۸۹- ثابت کنید اگر آثار صفحه ای بر یک استقامت یا نسبت بخط الارض مقارن باشند صفحه مزبور بر صفحه منصف الزاویه ناحیه دوم یا ناحیه اول عمود است چون شرط آنکه صفحه ای بر صفحه دیگر عمود باشد این است که بر عمودی



که بر این صفحه فرود آمده مرور کرده شد.
 و طرف دیگر چون در غربت از دو صفحه
 جدا بود در فرض بحرانی دسه سیم این خط
 آرایش است جهت از زمین مقبول بوده و در
 یکدیگر منطبق است و در آنجا که خط در

صفحه که آتش در باطن استقامت اندر رسم کرده باشد (و صمد مبداءه جنین بحر حی
که مولود حاصلش نکند بگرفتاری باشد عمود بر یکی از صفحات مصف را و به است
(مسئله نمبر ۴۲) پس حکم فوق محقق میگردد (ش ۱۶۲)

144 *Journal of Management Inquiry*

۱۹۹ - ثابت کنید آثار صفحه عمود بر یکی از صفحات نصف الزاویه نسبت
به خط الارض متقارن بوده یا بر یک استقامت اند .
چون چنین صفحه بعد از بمرحی مرور بعد که تارخ است نصف الارض متقارن
بوده با هر یک دیگر صفت اند پس آثار صفحه مزبور هم همین موال خواهد بود .

بر ab' نقطه ای تعیین می‌نمائیم که نسبت فواصل آن از دوسر این خط برابر K باشد مزدوج توافقی آنرا نسبت به خط ab' تعیین می‌نمائیم نقاط P و Q حاصل میشوند قطر PP' دایره ای رسم میکنیم خط الارض را در نقطه a قطع میکند چون این قطر را به b' و a وصل نمائیم صفحه مشخص میگردد. (ش ۱۶۵)

۱ - وضع دو صفحه

مسئله ۱۷۸

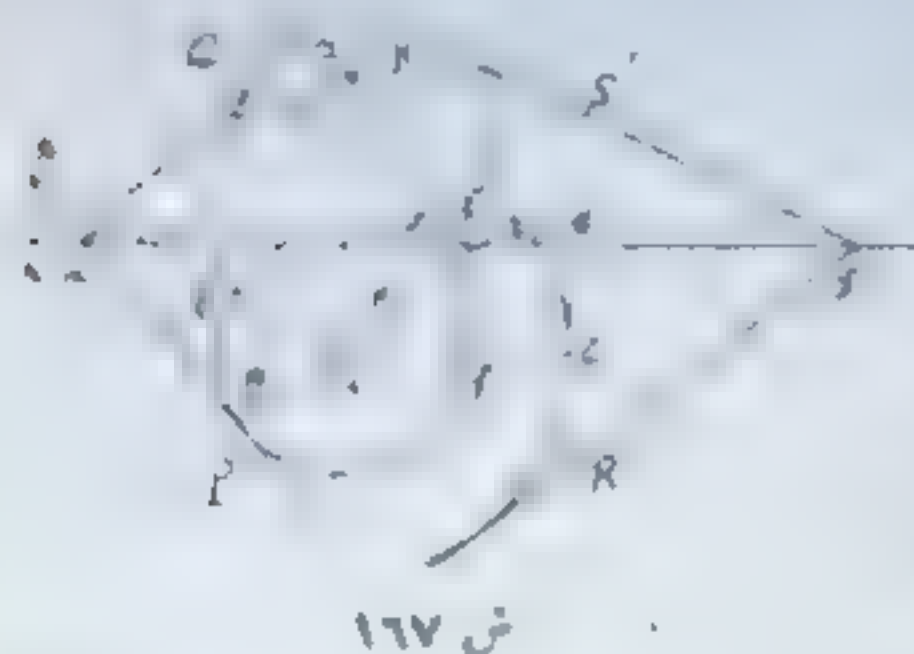
۲۰۵ - از نقطه مفروض دو صفحه بشیب های معین مرور دهید که مقیاس شیب های آنها بر زاویه مفروضی بوده بعلاوه تصاویر مدرج نقطه دیگری از صفحات معین باشد.

a را نقطه مفروض و b را نقطه ای فرض میکنیم که یکی از صفحات باید بر آن بگذرد. بر خط ab صفحه ای بشیب معین مرور میدهم باین شکل که مرکز a و شعاع $1/p$ دایره ای رسم می‌نمائیم و از نقطه b مماسی بر آن مرور میدهم این خط اقبه و قوم ۲ صفحه مطلوب است. چون از نقطه a عمودی بر این اقبه فرود آوریم مقیاس شیب صفحه P یعنی یکی از صفحات جواب مسئله معین میگردد. حال چون از نقطه a خطی رسم کنیم که با مقیاس شیب صفحه P زاویه فرض مسئله را ایجاد نماید و آن را بشیب q یعنی لاس q مدرج نمائیم صفحه Q معلوم می شود (ش ۱۶۶) (q و p شیب های صفحات مطلوب اند)

۲۰۶ - از نقطه مفروض aa' دو صفحه مرور دهید که زاویه آنها با صفحه افق معلوم بوده بعلاوه زاویه بی آثار صفحات از معین باشد و ضمایم یکی از آنها بر نقطه bb' مرور نماید.

چون یکی از صفحات باید بر خط $aa'a'$ مرور نماید پس ابتدا صفحه ای بر این خط مرور میدهم که صفحه افق را بر زاویه معین ϕ تلاقی نماید بدین ترتیب: از نقطه aa' جبهه a/a' را چنان مرور میدهم که با صفحه افق زاویه ϕ را ایجاد نماید

(ϕ زاویه است که باید صفحه مطلوب با صفحه افق تشکیل دهد) . اثر افقی خط $aa'a'$ را تعیین می‌نمائیم نقطه hh' است از این نقطه مماس hP را بر دایره ای که به مرکز a و شعاع aP رسم میشود مرور میدهم این خط اثر افقی صفحه مطلوب است (مسئله مرده ۹ فصل سوم هندسه صافی)



ش ۱۶۷

رغم این چون اثر قائم خط $aa'a'$ را پس کرده a را به آن وصل نمائیم در صفحه $aa'a'$ رسم میکنیم خط HH' را چنان رسم میکنیم که در نقطه aa' گذشته و با ap زاویه θ یعنی همان زاویه ابراهیم کند که فاصله آثار صفحات تا یکدیگر

تشکیل دهند باز بر این خط صفحه ای مرور میدهم که با صفحه افق زاویه ϕ را تشکیل دهد. زاویه است که باید این صفحه با صفحه افق ایجاد نماید (از استقرار: از نقطه aa' جبهه $aa'a'$ را بقسمی رسم میکنیم که با خط الارض با صفحه افق زاویه ϕ را تشکیل دهد مرکز a و شعاع ae دایره ای رسم میکنیم بر این دایره مماسی موازات H مرور میدهم R که باین ترتیب حاصل میگردد اثر افقی صفحه مطلوب است چون نقطه P را به اثر قائم اقبه HH' وصل نمائیم اثر قائم صفحه نیز مشخص میگردد چنانکه صفحات $PaaQ'$ و $RaaS'$ جواب مسئله اند (ش ۱۶۷)

مسئله ۱۷۹

۲۰۷ - فصل مشترك صفحه مفروض را با صفحه قائمی که اثرش معین است معلوم نمائید.

چون تصاویر جمیع خطوط واقع بر صفحه قائم (تصاویر همی خصوصاً مزدوج بر اثر آن (اترافقی) منعق میباشند پس کافی است اثر مرور بر (اثر افقی صفحه قائم را) یکی از خطوط صفحه P (صفحه $PaaQ'$) فرض نموده آنرا مدرج ساخت و تصویر قائمش را تعیین نمود (

مسئله ۱۸۰

۲۰۸ - فصل مشترك دو صفحه قائم که آثارشان (آثار افقیشان) معلوم است چیست.

فصل مشترك مطلوب قلمی است که بر محل تلاقی آثار (آثار افقی) صفحات مفروض بگذرد .

مسئله ۱۸۱

۳۰۹ - فصل مشترك دو صفحه ایراکه هر يك بدو خط مقاطع نموده شده اند معلوم نمایند .

الف - کافی است محل تلاقی دو خط مقاطع یکی از دو صفحه را با صفحه دیگر به

ترتیب ذیل تعیین نمایم خط واحد بین قاط مزبور فصل مشترك مطلوب است : صفحات مفروض $ba_1a_2c_1$ و ef_1g_1 اختیار شده اند . صفحه EF منبسط مزبور را در خطوط ef_1 و ba_1 تلاقی کرده چون این دو خط را حول اثر صفحه مزبور تطبیح نمایم تطبیح نقطه تلاقی خط EF با صفحه ABC معین میشود بتسمیه که نقطه m_1 یکی از قاط فصل مشترك دو صفحه است و چون

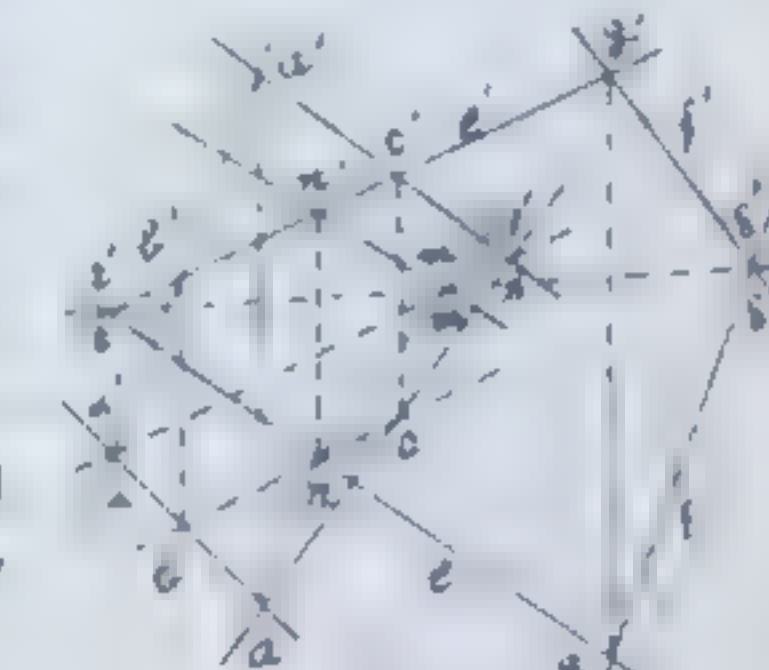


ش ۱۶۸

همین منوال محل تلاقی خط EG را با صفحه ABC تعیین نمایم نقطه n_1 معلوم میشود چنانکه خط m_1n_1 فصل مشترك دو صفحه خواهد بود (ش ۱۶۸)

ب - فرض میکنیم بخواهیم فصل مشترك صفحات $abca'b'c'$ و $efge'f'g'$ را تعیین

کنیم . مدامه در هر که صفحه یکی مزبور دهیم . هر يك از صفحات مزبور را در فصل مشترك تلاقی نماید نقطه تلاقی آن فصل مشترك منطبق فصل مشترك دو صفحه است . برای این منظور صفحه ثابت را صفحه معین بر او به صفحه دوم اختیار میکنیم فصل مشترك این صفحه با صفحه $abca'b'c'$ خط $aa'bb'$ بوده و با صفحه دیگر خط $ff'gg'$ میباشد محل تلاقی این دو خط نقطه



ش ۱۶۹

mm' منطبق فصل مشترك دو صفحه است برای تعیین نقطه دیگر محل تلاقی خط $efge'f'g'$ را با صفحه $abca'b'c'$ تعیین میکنیم باین شکل که ef را از قاط صفحه معین فرض کرده فصل مشترك این صفحه را با صفحه مفروض تعیین میکنیم محل تلاقی

تصویر افقی این خط با خط eg نقطه n است که بتول تصویر n را تعیین نمود باین ترتیب خط $mnm'n'$ فصل مشترك مطلوب است (ش ۱۶۹)

مسئله ۱۸۲

۳۱۰ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که فصل مشتركش با صفحه مفروض بموازات خطی واقع در همین صفحه باشد .

از نقطه اختیاری مفروض بر خط مزبور خطی بموازات خط مفروض در صفحه رسم میکنیم صفحه ای که بر این دو خط مرور میکند جواب مسئله است

مسئله ۱۸۳

۳۱۱ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که فصل مشتركش با صفحه ای معین بموازات صفحه تالی باشد

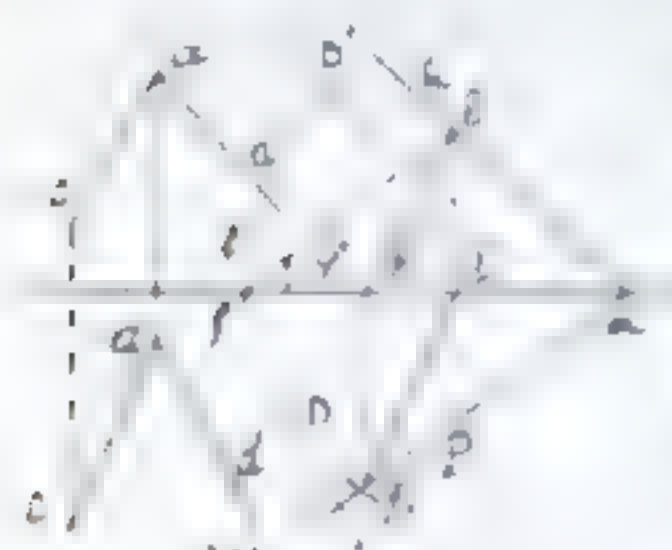
فصل مشترك صفحه معین را با صفحه ABC منبسط مزبور منطبق نمایم صفحه ای بموازات این فصل مشترك مرور مدامه مدامی که از نقطه ای مفروض در آن خطی بموازات فصل مشترك مرور رسم میکنیم صفحه ای که بر این خط و خط مفروض مرور نماید جواب مسئله است .

مسئله ۱۸۴

۳۱۲ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات خط معین رسم کنید قسمی که فصل مشتركش با صفحه ای مفروض بشیب معین باشد

از نقطه مفروض خطی بموازات خط مفروض رسم کرده و در صفحه مفروض خطی منبسط مزبور مدامه مدامی که از نقطه مفروض خطی بموازات این خط رسم میکنیم صفحه ای که بر این دو خط مرور میکند جواب مسئله است

۳۱۳ - از نقطه m صفحه ای بموازات خط DD' رسم کنید که فصل مشترك آن با صفحه PaQ' با صفحه افق زاویه معین ϕ را احداث نماید



ش ۱۷۰

موا در صفحه PaQ' خطی رسم میشود که با صفحه افق زاویه معین ϕ را تشکیل دهد . این ترتیب که خط bf مماس بر دایره ab است که در حلال این دایره زاویه را احداث کند . هر که b و d و f دایره ای رسم میشود . از نقطه m صفحه را در خط bf تلاقی کند خط bf خط مزبور است . خط bf خط PaQ'

دو خط یکی را موازات DD' و دیگری را بموازات bf رسم میکنیم صفحه این دو خط جواب مسئله است (ش ۱۷۰)

مسئله ۱۸۵

۲۱۴ - از نقطه مفروض واقع در صفحه P خطی در آن چنان رسم کنید که دو صفحه متقاطع Q و R را تلاقی کرده و به نسبت K تقسیم شود

صل مشترك صفحه P را با صفحات Q و R تعیین مینمایم خطوط a, b, c

تبعیه میشود که در نقطه b تلاقی اند حال باید

از نقطه m مفروض در صفحه P خطی رسم شود

که دو خط موازی را تلاقی کرده و به نسبت مفروض

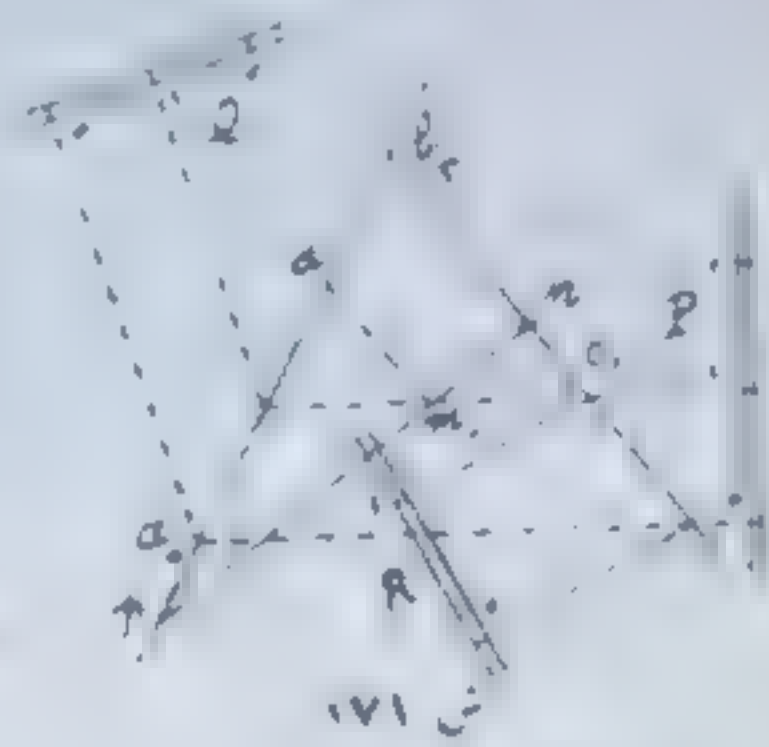
K تقسیم میشود خط md را بموازات cb رسم

و در جزء dp را قسمی اجتناب مینمایم که بین

نقاط bd و dp نسبت K برقرار گردد چون P

را m وصل نمائیم این خط جواب مسئله است (ش ۱۷۱)

حل بر سببی هند فوق است از رسم آن



ش ۱۷۱

مسئله ۱۸۶

۲۱۵ - بر نقطه مفروض واقع در صفحه ای معین صفحه ای بشیب مفروض

مرور دهید که فصل مشترك آن با این صفحه دارای شیب مشخصی باشد

از نقطه مفروض در صفحه P خطی شیب معین مرور میدهیم بر این خط به صفحه ای

بشیب معین مرور میدهم این صفحه جواب مطلوب است.

۲۱۶ - بر نقطه aa' واقع در صفحه PxQ صفحه ای مرور دهید که زاویه

آن با صفحه افقی معلوم بوده علاوه صفحه مزبور را در خطی تلاقی کند

که زاویه اش با صفحه افقی معین است

اندا در صفحه PxQ از نقطه aa' خطی چنان رسم میدهیم که با صفحه افقی زاویه

معین احداث نماید مسئله ۲۱۳ پس بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که

با صفحه افقی زاویه معین احداث کند مسئله ۱۸۶ صفحه احداث جواب مسئله است

مسئله ۱۸۷

۲۱۷ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم نماید که فصل مشترك آن با دو

صفحه دیگر بموازات خطوطی واقع در همین صفحات باشد

کافی است از نقطه مفروض دو خط بموازات خطوط واقع در صفحات رسم نماید

صفحه ای که بر این دو خط مرور میدهیم جواب مسئله است

مسئله ۱۸۸

۲۱۸ - از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که فصل مشتركش با دو

صفحه دیگر خطوطی بشیب معین باشد

اندا در صفحات مفروض خطوطی بشیب معین رسم مینمایم پس از آن باید

مسئله فوق عمل میکنیم

۲۱۹ - از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که فصل مشتركش با دو صفحه

دیگر با صفحه افقی زوایای معین احداث نماید

در صفحات مزبور خطوطی که با صفحه افقی زوایای معین تشکیل میدهند رسم میکنیم

(مسئله نمره ۲۱۳) از نقطه مفروض دو خط بموازات آنها رسم میکنیم صفحه مار بر این

دو خط جواب مسئله است

مسئله ۱۸۹

۲۲۰ - فصل مشترك دو صفحه را تعیین کنید که هر يك بدو خط متقاطع

نموده شده اند قسمی که تصاویر افقی دو خط متقاطع یکی از صفحات بر

تصاویر قائم خطوط نمایش صفحه دیگر منطبق باشد و بالعکس

چون بین دو صفحه ای نسبت صفحه معین را به وجه دوم مقرون اند مسئله

نمره ۱۵۱ پس فصل مشترك آنها در این صفحه واقع است بر این کافی است معلوم

باشد در صفحه را امتداد دهیم تا یکدیگر قطع مینمایند واصل این

نقطه تلاقی فصل مشترك دو صفحه است

مسئله ۱۹۰

۲۲۱ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات یکی از صفحات منصف الزاویه

رسم نماید

چون مجموع بعد و ارتفاع (یا قاطع آنها) جمیع قاطعین صفحه ای مساوی

مجموع بعد و ارتفاع خط aa' است پس کافی است دو خط بموازات خط

الارض است خط aa' و خط aa' را در این خط مجموع

مرسوم (خط مرسوم) آثار صفحه ای هند که بموازات صفحه منصف الزاویه دوم (اول

رسم شده ش ۱۱۹ و ش ۱۲۰)

مسئله ۱۹۱

۲۲۲ - بر دو خط که یکی از آنها بمرخ است دو صفحه بموازات یکدیگر

مرور دهید

از نقطه مفروض مرخ خط غیر متشخص خطی موازی بمرخ (مسئله نمره ۱۴۳) و از نقطه

مفروض بر نیمرخ خطی بموازات خط غیر مشخص رسم می‌نمائیم صفحات مار بردو خط متقاطع حاصل جواب مسئله اند.



ش ۱۷۲

شود دو صفحه متوازی اند و الا فلا (ش ۱۷۲)

مسئله ۱۹۳

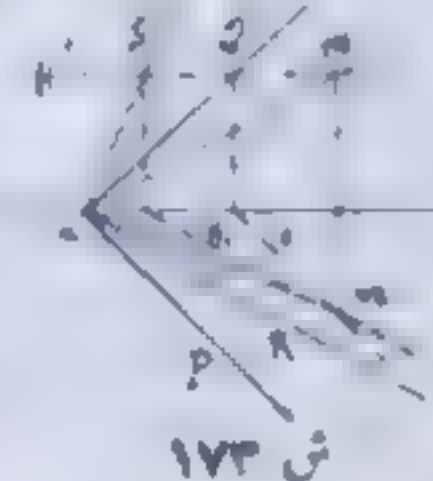
۲۲۴ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات صفحه مواجیهی که با تارش نموده شده رسم کنید.

بر نقطه mm' صفحه نیمرخ مرور میدهیم تا صفحه مواجیه RS' را در نیمرخ $ob'c$ تلاقی کند نقطه mm' را بر صفحه نیمرخ مزبور نقطه می‌نمائیم از سطح آن بنی M_1 خطی بموازات سطح نیمرخ $ob'c$ رسم میکنیم چون آثار این خط را تعیین کرده از آنها خطوطی بموازات خط الارض رسم کنیم آثار صفحه مواجیه معین میگردد (ش ۱۷۲)

مسئله ۱۹۴

۲۲۵ - فصل مشترك دو صفحه را که آثارشان بر يك نقطه از خط الارض میگذرد تعیین کنید.

قسمه افقی آثار خود متقاطع فصل مشترك است نقطه دیگر فصل مشترك را بوسیله رسم صفحه افقی احیاری HH' معین می‌نمائیم پس ترتیب فصل مشترك این صفحه را هر يك از صفحات افقیه های HH' و $H'H_1$ خواهد بود که تعاور افقشان در نقطه m تلاقی اند پس فصل مشترك مطلوب خط amm' است (ش ۱۷۳)

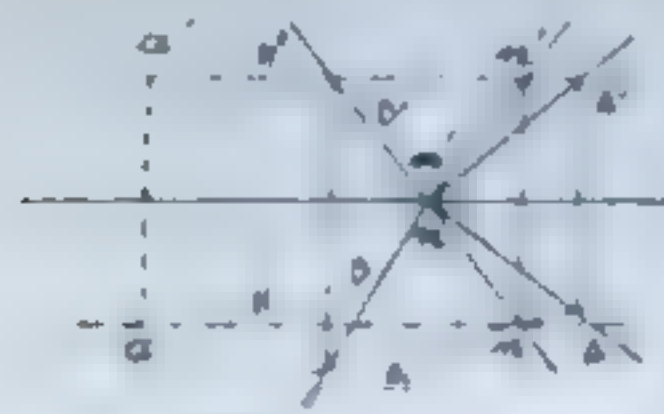


ش ۱۷۳

مسئله ۱۹۵

۲۲۶ - فصل مشترك دو صفحه را تعیین کنید که یکی از آنها بر خط الارض و يك نقطه گذشته و دیگری بدو خط متقاطع بر خط الارض نموده شده فرض میکنیم یکی از صفحات بر aa' و خط الارض گذشته و دیگری بدو خط

مقاطع DD' و AA' نموده شده باشد واضح است چون خطوط مزبور روی خط الارض



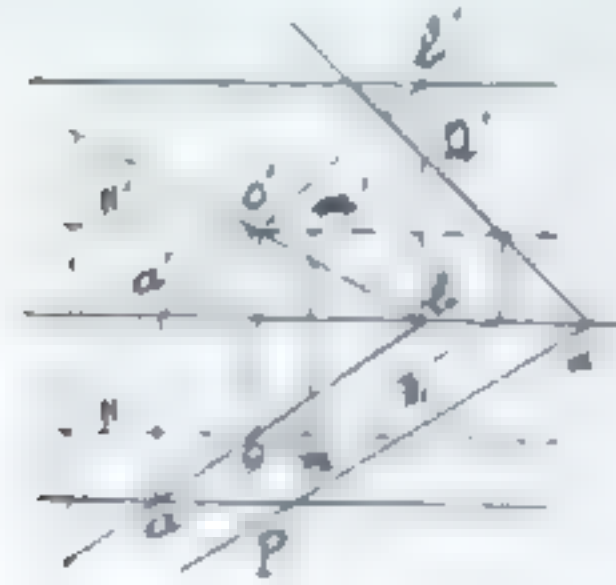
ش ۱۷۴

متلاقی اند پس این نقطه خود متعلق فصل مشترك است بنابراین کافی است نقطه دیگری از آن را تعیین کنیم برای این مقصود صفحه افقی مار بر نقطه a' را مرور میدهیم فصل مشترك این صفحه با صفحه مار بر خط الارض مواجیه HH' و با صفحه مفروض افقیه HH_1 است این دو خط در نقطه nn' متلاقی اند پس فصل مشترك دو صفحه خط $mm'n'$ است (ش ۱۷۴)

مسئله ۱۹۶

۲۲۷ - مطلوب تعیین نقطه مشترك سه صفحه است که اولی غیر مشخص و دومی مواجیه و سومی مار بر خط الارض باشد

اند فصل مشترك دو صفحه مواجیه را معین میکنیم باین ترتیب که در صفحه مواجیه



ش ۱۷۵

که به آثارش نمودار شده خطی مانند $aba'b'$ رسم میکنیم این خط صفحه مواجیه مار بر خط الارض را در نقطه oo' تلاقی می‌نماید پس خط مواجیه HH' که از نقطه oo' رسم شود فصل مشترك دو صفحه است حال فصل مشترك صفحه افقی H' را با صفحه PaQ' معلوم می‌نمائیم تصویر افقی فصل مشترك خط H_1 است که H را در نقطه m تلاقی کرده چون تصویر قائم این نقطه را معین سازیم نقطه

mm' بنی نقطه مشترك سه صفحه معین میشود (ش ۱۷۵)

مسئله ۱۹۷

۲۲۸ - فصل مشترك دو صفحه را تعیین کنید که هر دو مواجیه بوده و هر يك بر نیمرخ مفروض مرور کرده باشند

کافی است محل تلاقی یکی از نیمرخها را با صفحه مواجیهی که بر نیمرخ دیگر مرور می‌نماید معین نموده از این نقطه مواجیهی رسم کنیم خط اخیر فصل مشترك دو صفحه است.

از نقطه aa' خطی بر صفحه PaQ عمود بنمائیم (مسئله نمبر ۳۹۱ هندسه ترسیمی)
 مرا این خط صفحه چنان مرور میدهم که با صفحه افق زاویه معین تشکیل دهد. (مسئله نمبر ۹۰۰)

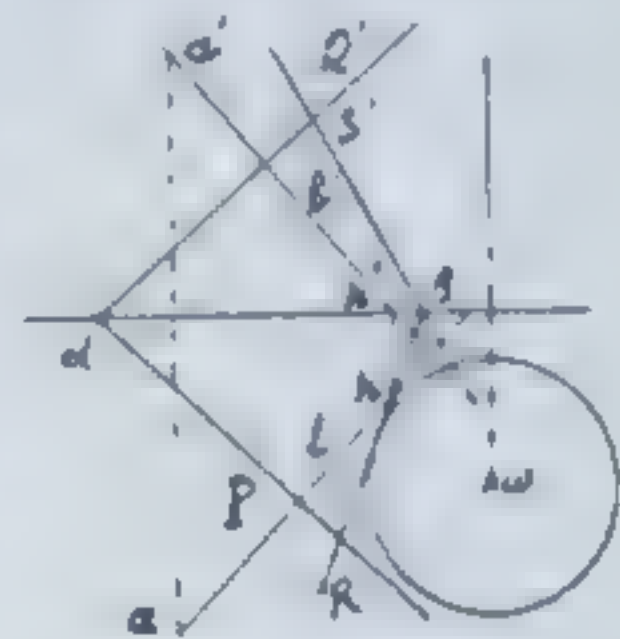
مسئله ۳۰۴

۳۳۷ - تحقیق کنید دو صفحه مفروض بر هم عمود اند یا نه
 چون دو صفحه بر هم عمود باشند اگر خطی بر یکی از آنها عمود بنمائیم بموازات
 صفحه دیگر میشود پس از نقطه اختیاری عمودی بر یکی از صفحات فرود می آوریم
 تحقیق میکنیم این خط بموازات صفحه دیگر است یا نه.

مسئله ۳۰۵

۳۳۸ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه دیگر بقسمی رسم کنید
 که اقصر فاصله بین اترافقی آن با قائم مفروض معین باشد.

از نقطه aa' عمود $aba'b'$ را بر صفحه PaQ فرود میاوریم باین ترتیب که ab
 را بر Pa و $a'b'$ را بر aQ' عمود بنمائیم اثر
 افقی این خط را معین بنمائیم نقطه hh' است بر مرکز
 قائم یعنی نقطه w و شعاع اقصر فاصله دایره ای
 رسم میکنیم از نقطه h مماسی بر این دایره رسم
 میکنیم این خط در نقطه l خط الارض را تلاقی می
 نماید. نقطه l را با اثر قائم خط $aba'b'$ وصل بنمائیم
 صفحه $R'S'$ جواب مسئله است (ش ۱۷۹)



ش ۱۷۹

مسئله ۳۰۶

۳۳۹ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه معین بقسمی رسم کنید
 که اثر افقیش بر نقطه مفروض واقع در صفحه افقی بگذرد.

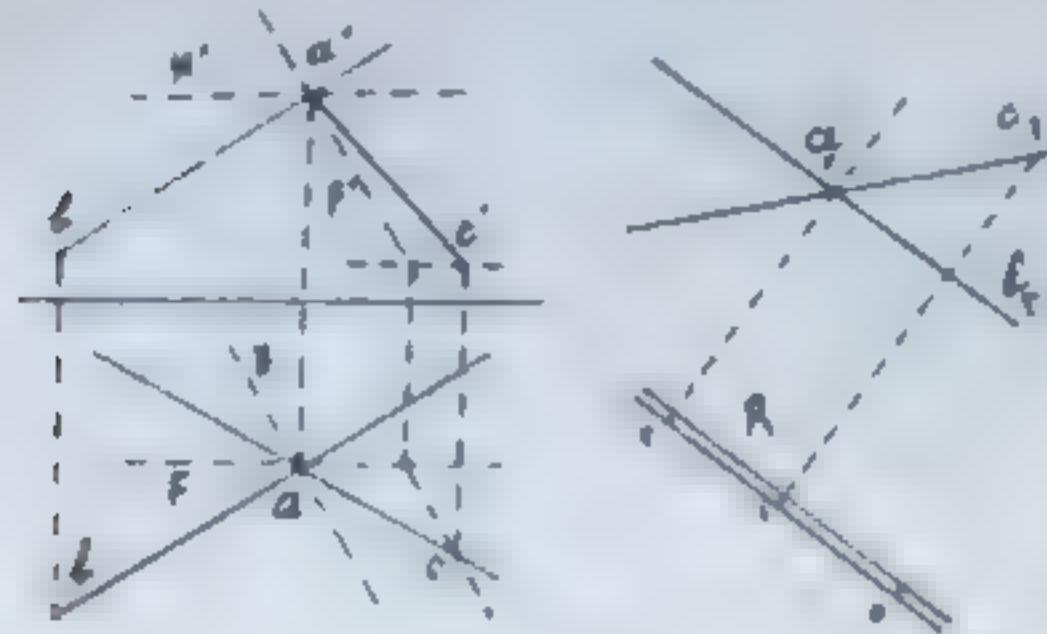
از نقطه aa' خطی بر صفحه مفروض رسم نموده اترافقی خط عمود را به نقطه مفروض
 در صفحه افقی وصل بنمائیم این خط افقی صفحه مطلوب است چون محل تلاقی این
 خط و خط الارض را به اثر قائم عمود وصل نمائیم اثر قائم صفحه نیز معین میگردد.

مسئله ۳۰۷

۳۴۰ - زاویه دو وجهی که یانش قائم است مفروض است خطی در یکی
 از وجوه آن رسم شده بر این خط صفحه ای مرورد دهید که فرجه را به زاویه
 قائمه تلاقی کند.

بر خط aa' واقع در صفحه قائم P (خط $aa'bb'$) صفحه R (صفحه HH' و FF')

را عمود بنمائیم فصل مشترك این صفحه را با صفحه قائم Q معین میکنیم خط $cdc'd'$
 ($cdc'd'$) که باین ترتیب
 دست میاید ضلع دیگر
 زاویه مطلوب است
 (ش ۱۸۰)



ش ۱۸۰

مسئله ۳۰۸

۳۴۱ - کجج به

قائم بنا کنید که تصویر
 رأس و یک یال و مقیاس

شیب صفحه مار بر این خط معین باشد.

چون مقیاس شیب صفحه مار بر یال $sa'a'$ معین است پس برای تعیین یال دیگر

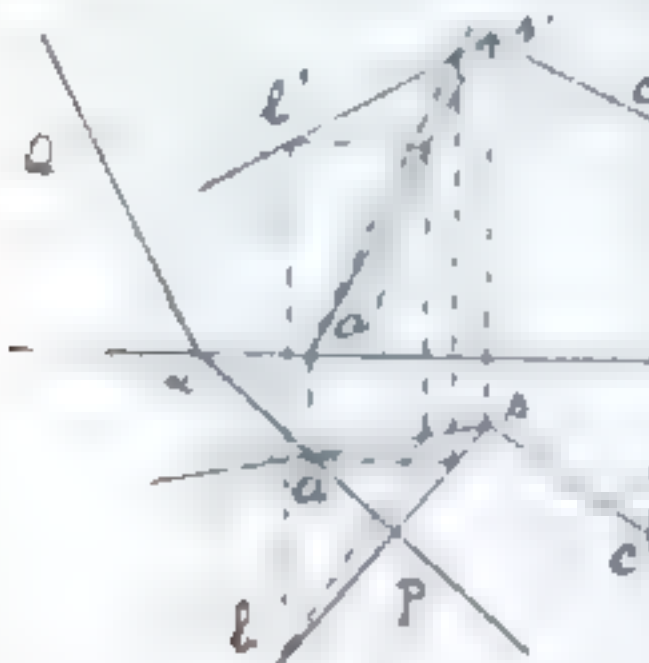


ش ۱۸۱

کجج کافی است از نقطه sa' عمودی بر صفحه
 P اخراج نمائیم یال $sa'b'$ نیز معین میگردد حال
 در صفحه که بردو یال $sa'a'$ و $sa'b'$ مرور می
 نماید اقبه رقوم را رسم نموده از نقطه sa' عمود
 $sc'a'$ را بر این خط فرود آورده اساس این خط را عکس
 اساس صفحه مرور و نرفتی رقومش را در جهت
 مخالف آن مراعات نمائیم کجج $sa'a', sa'b', sc'a'$

مشخص میگردد (ش ۱۸۱)

۳۴۲ - کجج به قائمه ای بنا کنید که تصاویر رأس و یک یال و صفحه مار
 بر آن معین باشد.



ش ۱۸۲

چون یال $sa'a'$ در صفحه PaQ مفروض
 است پس از نقطه sa' عمود $ss'a'$ را بر آن
 صفحه اخراج بنمائیم حال در صفحه $ss'aa'bb'$
 افق و حقیقه ای رسم کرده از نقطه sa' عمود $sc'a'$
 مر افق و از نقطه sa' عمود $sc'b'$ را بر حقیقه
 فرود میاوریم یال سوم کجج یعنی خط $scs'c'$
 معین میگردد (ش ۱۸۲)

مسئله ۲۰۹

۲۴۳- کتب سه قائمه ای بنا کنید که تصویر رأس و اثر يك وجه و شیب يك يال واقع در آن معين باشد.

چون تصویر مدرج رأس و اثر يك وجه معين است پس میتوان مقیاس شیب یکی از وجوه را معين ساخت. در این صفحه خطی بشتب معين رسم نموده مانند مسئله فوق کتب را بنا مینمایم.

۲۴۴- حل فرضی مانند فوق است یال بدون که باید باشد در صفحه ای که بر رأس معلوم و اثر اضی وجه مرور میباشد خطی رسم کنیم که در صفحه فوق واقع باشد (مسئله نمرة ۹۰) این خط را ab می نامیم که در آن از نقطه a عمودی بر صفحه مزبور اخراج کرده مانند فوق خط bc رسم کنیم.

مسئله ۲۱۰

۲۴۵- کتب سه قائمه ای بنا کنید که آثار سه يال آن معين باشد.

خط a و b و c را از رأس a در صفحه ab رسم نموده پس خطوط a_1b_1 و b_1c_1 و c_1a_1 و a_2b_2 و b_2c_2 و c_2a_2 و a_3b_3 و b_3c_3 و c_3a_3 و a_4b_4 و b_4c_4 و c_4a_4 و a_5b_5 و b_5c_5 و c_5a_5 و a_6b_6 و b_6c_6 و c_6a_6 و a_7b_7 و b_7c_7 و c_7a_7 و a_8b_8 و b_8c_8 و c_8a_8 و a_9b_9 و b_9c_9 و c_9a_9 و $a_{10}b_{10}$ و $b_{10}c_{10}$ و $c_{10}a_{10}$ و $a_{11}b_{11}$ و $b_{11}c_{11}$ و $c_{11}a_{11}$ و $a_{12}b_{12}$ و $b_{12}c_{12}$ و $c_{12}a_{12}$ و $a_{13}b_{13}$ و $b_{13}c_{13}$ و $c_{13}a_{13}$ و $a_{14}b_{14}$ و $b_{14}c_{14}$ و $c_{14}a_{14}$ و $a_{15}b_{15}$ و $b_{15}c_{15}$ و $c_{15}a_{15}$ و $a_{16}b_{16}$ و $b_{16}c_{16}$ و $c_{16}a_{16}$ و $a_{17}b_{17}$ و $b_{17}c_{17}$ و $c_{17}a_{17}$ و $a_{18}b_{18}$ و $b_{18}c_{18}$ و $c_{18}a_{18}$ و $a_{19}b_{19}$ و $b_{19}c_{19}$ و $c_{19}a_{19}$ و $a_{20}b_{20}$ و $b_{20}c_{20}$ و $c_{20}a_{20}$ و $a_{21}b_{21}$ و $b_{21}c_{21}$ و $c_{21}a_{21}$ و $a_{22}b_{22}$ و $b_{22}c_{22}$ و $c_{22}a_{22}$ و $a_{23}b_{23}$ و $b_{23}c_{23}$ و $c_{23}a_{23}$ و $a_{24}b_{24}$ و $b_{24}c_{24}$ و $c_{24}a_{24}$ و $a_{25}b_{25}$ و $b_{25}c_{25}$ و $c_{25}a_{25}$ و $a_{26}b_{26}$ و $b_{26}c_{26}$ و $c_{26}a_{26}$ و $a_{27}b_{27}$ و $b_{27}c_{27}$ و $c_{27}a_{27}$ و $a_{28}b_{28}$ و $b_{28}c_{28}$ و $c_{28}a_{28}$ و $a_{29}b_{29}$ و $b_{29}c_{29}$ و $c_{29}a_{29}$ و $a_{30}b_{30}$ و $b_{30}c_{30}$ و $c_{30}a_{30}$ و $a_{31}b_{31}$ و $b_{31}c_{31}$ و $c_{31}a_{31}$ و $a_{32}b_{32}$ و $b_{32}c_{32}$ و $c_{32}a_{32}$ و $a_{33}b_{33}$ و $b_{33}c_{33}$ و $c_{33}a_{33}$ و $a_{34}b_{34}$ و $b_{34}c_{34}$ و $c_{34}a_{34}$ و $a_{35}b_{35}$ و $b_{35}c_{35}$ و $c_{35}a_{35}$ و $a_{36}b_{36}$ و $b_{36}c_{36}$ و $c_{36}a_{36}$ و $a_{37}b_{37}$ و $b_{37}c_{37}$ و $c_{37}a_{37}$ و $a_{38}b_{38}$ و $b_{38}c_{38}$ و $c_{38}a_{38}$ و $a_{39}b_{39}$ و $b_{39}c_{39}$ و $c_{39}a_{39}$ و $a_{40}b_{40}$ و $b_{40}c_{40}$ و $c_{40}a_{40}$ و $a_{41}b_{41}$ و $b_{41}c_{41}$ و $c_{41}a_{41}$ و $a_{42}b_{42}$ و $b_{42}c_{42}$ و $c_{42}a_{42}$ و $a_{43}b_{43}$ و $b_{43}c_{43}$ و $c_{43}a_{43}$ و $a_{44}b_{44}$ و $b_{44}c_{44}$ و $c_{44}a_{44}$ و $a_{45}b_{45}$ و $b_{45}c_{45}$ و $c_{45}a_{45}$ و $a_{46}b_{46}$ و $b_{46}c_{46}$ و $c_{46}a_{46}$ و $a_{47}b_{47}$ و $b_{47}c_{47}$ و $c_{47}a_{47}$ و $a_{48}b_{48}$ و $b_{48}c_{48}$ و $c_{48}a_{48}$ و $a_{49}b_{49}$ و $b_{49}c_{49}$ و $c_{49}a_{49}$ و $a_{50}b_{50}$ و $b_{50}c_{50}$ و $c_{50}a_{50}$ و $a_{51}b_{51}$ و $b_{51}c_{51}$ و $c_{51}a_{51}$ و $a_{52}b_{52}$ و $b_{52}c_{52}$ و $c_{52}a_{52}$ و $a_{53}b_{53}$ و $b_{53}c_{53}$ و $c_{53}a_{53}$ و $a_{54}b_{54}$ و $b_{54}c_{54}$ و $c_{54}a_{54}$ و $a_{55}b_{55}$ و $b_{55}c_{55}$ و $c_{55}a_{55}$ و $a_{56}b_{56}$ و $b_{56}c_{56}$ و $c_{56}a_{56}$ و $a_{57}b_{57}$ و $b_{57}c_{57}$ و $c_{57}a_{57}$ و $a_{58}b_{58}$ و $b_{58}c_{58}$ و $c_{58}a_{58}$ و $a_{59}b_{59}$ و $b_{59}c_{59}$ و $c_{59}a_{59}$ و $a_{60}b_{60}$ و $b_{60}c_{60}$ و $c_{60}a_{60}$ و $a_{61}b_{61}$ و $b_{61}c_{61}$ و $c_{61}a_{61}$ و $a_{62}b_{62}$ و $b_{62}c_{62}$ و $c_{62}a_{62}$ و $a_{63}b_{63}$ و $b_{63}c_{63}$ و $c_{63}a_{63}$ و $a_{64}b_{64}$ و $b_{64}c_{64}$ و $c_{64}a_{64}$ و $a_{65}b_{65}$ و $b_{65}c_{65}$ و $c_{65}a_{65}$ و $a_{66}b_{66}$ و $b_{66}c_{66}$ و $c_{66}a_{66}$ و $a_{67}b_{67}$ و $b_{67}c_{67}$ و $c_{67}a_{67}$ و $a_{68}b_{68}$ و $b_{68}c_{68}$ و $c_{68}a_{68}$ و $a_{69}b_{69}$ و $b_{69}c_{69}$ و $c_{69}a_{69}$ و $a_{70}b_{70}$ و $b_{70}c_{70}$ و $c_{70}a_{70}$ و $a_{71}b_{71}$ و $b_{71}c_{71}$ و $c_{71}a_{71}$ و $a_{72}b_{72}$ و $b_{72}c_{72}$ و $c_{72}a_{72}$ و $a_{73}b_{73}$ و $b_{73}c_{73}$ و $c_{73}a_{73}$ و $a_{74}b_{74}$ و $b_{74}c_{74}$ و $c_{74}a_{74}$ و $a_{75}b_{75}$ و $b_{75}c_{75}$ و $c_{75}a_{75}$ و $a_{76}b_{76}$ و $b_{76}c_{76}$ و $c_{76}a_{76}$ و $a_{77}b_{77}$ و $b_{77}c_{77}$ و $c_{77}a_{77}$ و $a_{78}b_{78}$ و $b_{78}c_{78}$ و $c_{78}a_{78}$ و $a_{79}b_{79}$ و $b_{79}c_{79}$ و $c_{79}a_{79}$ و $a_{80}b_{80}$ و $b_{80}c_{80}$ و $c_{80}a_{80}$ و $a_{81}b_{81}$ و $b_{81}c_{81}$ و $c_{81}a_{81}$ و $a_{82}b_{82}$ و $b_{82}c_{82}$ و $c_{82}a_{82}$ و $a_{83}b_{83}$ و $b_{83}c_{83}$ و $c_{83}a_{83}$ و $a_{84}b_{84}$ و $b_{84}c_{84}$ و $c_{84}a_{84}$ و $a_{85}b_{85}$ و $b_{85}c_{85}$ و $c_{85}a_{85}$ و $a_{86}b_{86}$ و $b_{86}c_{86}$ و $c_{86}a_{86}$ و $a_{87}b_{87}$ و $b_{87}c_{87}$ و $c_{87}a_{87}$ و $a_{88}b_{88}$ و $b_{88}c_{88}$ و $c_{88}a_{88}$ و $a_{89}b_{89}$ و $b_{89}c_{89}$ و $c_{89}a_{89}$ و $a_{90}b_{90}$ و $b_{90}c_{90}$ و $c_{90}a_{90}$ و $a_{91}b_{91}$ و $b_{91}c_{91}$ و $c_{91}a_{91}$ و $a_{92}b_{92}$ و $b_{92}c_{92}$ و $c_{92}a_{92}$ و $a_{93}b_{93}$ و $b_{93}c_{93}$ و $c_{93}a_{93}$ و $a_{94}b_{94}$ و $b_{94}c_{94}$ و $c_{94}a_{94}$ و $a_{95}b_{95}$ و $b_{95}c_{95}$ و $c_{95}a_{95}$ و $a_{96}b_{96}$ و $b_{96}c_{96}$ و $c_{96}a_{96}$ و $a_{97}b_{97}$ و $b_{97}c_{97}$ و $c_{97}a_{97}$ و $a_{98}b_{98}$ و $b_{98}c_{98}$ و $c_{98}a_{98}$ و $a_{99}b_{99}$ و $b_{99}c_{99}$ و $c_{99}a_{99}$ و $a_{100}b_{100}$ و $b_{100}c_{100}$ و $c_{100}a_{100}$ و $a_{101}b_{101}$ و $b_{101}c_{101}$ و $c_{101}a_{101}$ و $a_{102}b_{102}$ و $b_{102}c_{102}$ و $c_{102}a_{102}$ و $a_{103}b_{103}$ و $b_{103}c_{103}$ و $c_{103}a_{103}$ و $a_{104}b_{104}$ و $b_{104}c_{104}$ و $c_{104}a_{104}$ و $a_{105}b_{105}$ و $b_{105}c_{105}$ و $c_{105}a_{105}$ و $a_{106}b_{106}$ و $b_{106}c_{106}$ و $c_{106}a_{106}$ و $a_{107}b_{107}$ و $b_{107}c_{107}$ و $c_{107}a_{107}$ و $a_{108}b_{108}$ و $b_{108}c_{108}$ و $c_{108}a_{108}$ و $a_{109}b_{109}$ و $b_{109}c_{109}$ و $c_{109}a_{109}$ و $a_{110}b_{110}$ و $b_{110}c_{110}$ و $c_{110}a_{110}$ و $a_{111}b_{111}$ و $b_{111}c_{111}$ و $c_{111}a_{111}$ و $a_{112}b_{112}$ و $b_{112}c_{112}$ و $c_{112}a_{112}$ و $a_{113}b_{113}$ و $b_{113}c_{113}$ و $c_{113}a_{113}$ و $a_{114}b_{114}$ و $b_{114}c_{114}$ و $c_{114}a_{114}$ و $a_{115}b_{115}$ و $b_{115}c_{115}$ و $c_{115}a_{115}$ و $a_{116}b_{116}$ و $b_{116}c_{116}$ و $c_{116}a_{116}$ و $a_{117}b_{117}$ و $b_{117}c_{117}$ و $c_{117}a_{117}$ و $a_{118}b_{118}$ و $b_{118}c_{118}$ و $c_{118}a_{118}$ و $a_{119}b_{119}$ و $b_{119}c_{119}$ و $c_{119}a_{119}$ و $a_{120}b_{120}$ و $b_{120}c_{120}$ و $c_{120}a_{120}$ و $a_{121}b_{121}$ و $b_{121}c_{121}$ و $c_{121}a_{121}$ و $a_{122}b_{122}$ و $b_{122}c_{122}$ و $c_{122}a_{122}$ و $a_{123}b_{123}$ و $b_{123}c_{123}$ و $c_{123}a_{123}$ و $a_{124}b_{124}$ و $b_{124}c_{124}$ و $c_{124}a_{124}$ و $a_{125}b_{125}$ و $b_{125}c_{125}$ و $c_{125}a_{125}$ و $a_{126}b_{126}$ و $b_{126}c_{126}$ و $c_{126}a_{126}$ و $a_{127}b_{127}$ و $b_{127}c_{127}$ و $c_{127}a_{127}$ و $a_{128}b_{128}$ و $b_{128}c_{128}$ و $c_{128}a_{128}$ و $a_{129}b_{129}$ و $b_{129}c_{129}$ و $c_{129}a_{129}$ و $a_{130}b_{130}$ و $b_{130}c_{130}$ و $c_{130}a_{130}$ و $a_{131}b_{131}$ و $b_{131}c_{131}$ و $c_{131}a_{131}$ و $a_{132}b_{132}$ و $b_{132}c_{132}$ و $c_{132}a_{132}$ و $a_{133}b_{133}$ و $b_{133}c_{133}$ و $c_{133}a_{133}$ و $a_{134}b_{134}$ و $b_{134}c_{134}$ و $c_{134}a_{134}$ و $a_{135}b_{135}$ و $b_{135}c_{135}$ و $c_{135}a_{135}$ و $a_{136}b_{136}$ و $b_{136}c_{136}$ و $c_{136}a_{136}$ و $a_{137}b_{137}$ و $b_{137}c_{137}$ و $c_{137}a_{137}$ و $a_{138}b_{138}$ و $b_{138}c_{138}$ و $c_{138}a_{138}$ و $a_{139}b_{139}$ و $b_{139}c_{139}$ و $c_{139}a_{139}$ و $a_{140}b_{140}$ و $b_{140}c_{140}$ و $c_{140}a_{140}$ و $a_{141}b_{141}$ و $b_{141}c_{141}$ و $c_{141}a_{141}$ و $a_{142}b_{142}$ و $b_{142}c_{142}$ و $c_{142}a_{142}$ و $a_{143}b_{143}$ و $b_{143}c_{143}$ و $c_{143}a_{143}$ و $a_{144}b_{144}$ و $b_{144}c_{144}$ و $c_{144}a_{144}$ و $a_{145}b_{145}$ و $b_{145}c_{145}$ و $c_{145}a_{145}$ و $a_{146}b_{146}$ و $b_{146}c_{146}$ و $c_{146}a_{146}$ و $a_{147}b_{147}$ و $b_{147}c_{147}$ و $c_{147}a_{147}$ و $a_{148}b_{148}$ و $b_{148}c_{148}$ و $c_{148}a_{148}$ و $a_{149}b_{149}$ و $b_{149}c_{149}$ و $c_{149}a_{149}$ و $a_{150}b_{150}$ و $b_{150}c_{150}$ و $c_{150}a_{150}$ و $a_{151}b_{151}$ و $b_{151}c_{151}$ و $c_{151}a_{151}$ و $a_{152}b_{152}$ و $b_{152}c_{152}$ و $c_{152}a_{152}$ و $a_{153}b_{153}$ و $b_{153}c_{153}$ و $c_{153}a_{153}$ و $a_{154}b_{154}$ و $b_{154}c_{154}$ و $c_{154}a_{154}$ و $a_{155}b_{155}$ و $b_{155}c_{155}$ و $c_{155}a_{155}$ و $a_{156}b_{156}$ و $b_{156}c_{156}$ و $c_{156}a_{156}$ و $a_{157}b_{157}$ و $b_{157}c_{157}$ و $c_{157}a_{157}$ و $a_{158}b_{158}$ و $b_{158}c_{158}$ و $c_{158}a_{158}$ و $a_{159}b_{159}$ و $b_{159}c_{159}$ و $c_{159}a_{159}$ و $a_{160}b_{160}$ و $b_{160}c_{160}$ و $c_{160}a_{160}$ و $a_{161}b_{161}$ و $b_{161}c_{161}$ و $c_{161}a_{161}$ و $a_{162}b_{162}$ و $b_{162}c_{162}$ و $c_{162}a_{162}$ و $a_{163}b_{163}$ و $b_{163}c_{163}$ و $c_{163}a_{163}$ و $a_{164}b_{164}$ و $b_{164}c_{164}$ و $c_{164}a_{164}$ و $a_{165}b_{165}$ و $b_{165}c_{165}$ و $c_{165}a_{165}$ و $a_{166}b_{166}$ و $b_{166}c_{166}$ و $c_{166}a_{166}$ و $a_{167}b_{167}$ و $b_{167}c_{167}$ و $c_{167}a_{167}$ و $a_{168}b_{168}$ و $b_{168}c_{168}$ و $c_{168}a_{168}$ و $a_{169}b_{169}$ و $b_{169}c_{169}$ و $c_{169}a_{169}$ و $a_{170}b_{170}$ و $b_{170}c_{170}$ و $c_{170}a_{170}$ و $a_{171}b_{171}$ و $b_{171}c_{171}$ و $c_{171}a_{171}$ و $a_{172}b_{172}$ و $b_{172}c_{172}$ و $c_{172}a_{172}$ و $a_{173}b_{173}$ و $b_{173}c_{173}$ و $c_{173}a_{173}$ و $a_{174}b_{174}$ و $b_{174}c_{174}$ و $c_{174}a_{174}$ و $a_{175}b_{175}$ و $b_{175}c_{175}$ و $c_{175}a_{175}$ و $a_{176}b_{176}$ و $b_{176}c_{176}$ و $c_{176}a_{176}$ و $a_{177}b_{177}$ و $b_{177}c_{177}$ و $c_{177}a_{177}$ و $a_{178}b_{178}$ و $b_{178}c_{178}$ و $c_{178}a_{178}$ و $a_{179}b_{179}$ و $b_{179}c_{179}$ و $c_{179}a_{179}$ و $a_{180}b_{180}$ و $b_{180}c_{180}$ و $c_{180}a_{180}$ و $a_{181}b_{181}$ و $b_{181}c_{181}$ و $c_{181}a_{181}$ و $a_{182}b_{182}$ و $b_{182}c_{182}$ و $c_{182}a_{182}$ و $a_{183}b_{183}$ و $b_{183}c_{183}$ و $c_{183}a_{183}$ و $a_{184}b_{184}$ و $b_{184}c_{184}$ و $c_{184}a_{184}$ و $a_{185}b_{185}$ و $b_{185}c_{185}$ و $c_{185}a_{185}$ و $a_{186}b_{186}$ و $b_{186}c_{186}$ و $c_{186}a_{186}$ و $a_{187}b_{187}$ و $b_{187}c_{187}$ و $c_{187}a_{187}$ و $a_{188}b_{188}$ و $b_{188}c_{188}$ و $c_{188}a_{188}$ و $a_{189}b_{189}$ و $b_{189}c_{189}$ و $c_{189}a_{189}$ و $a_{190}b_{190}$ و $b_{190}c_{190}$ و $c_{190}a_{190}$ و $a_{191}b_{191}$ و $b_{191}c_{191}$ و $c_{191}a_{191}$ و $a_{192}b_{192}$ و $b_{192}c_{192}$ و $c_{192}a_{192}$ و $a_{193}b_{193}$ و $b_{193}c_{193}$ و $c_{193}a_{193}$ و $a_{194}b_{194}$ و $b_{194}c_{194}$ و $c_{194}a_{194}$ و $a_{195}b_{195}$ و $b_{195}c_{195}$ و $c_{195}a_{195}$ و $a_{196}b_{196}$ و $b_{196}c_{196}$ و $c_{196}a_{196}$ و $a_{197}b_{197}$ و $b_{197}c_{197}$ و $c_{197}a_{197}$ و $a_{198}b_{198}$ و $b_{198}c_{198}$ و $c_{198}a_{198}$ و $a_{199}b_{199}$ و $b_{199}c_{199}$ و $c_{199}a_{199}$ و $a_{200}b_{200}$ و $b_{200}c_{200}$ و $c_{200}a_{200}$ و $a_{201}b_{201}$ و $b_{201}c_{201}$ و $c_{201}a_{201}$ و $a_{202}b_{202}$ و $b_{202}c_{202}$ و $c_{202}a_{202}$ و $a_{203}b_{203}$ و $b_{203}c_{203}$ و $c_{203}a_{203}$ و $a_{204}b_{204}$ و $b_{204}c_{204}$ و $c_{204}a_{204}$ و $a_{205}b_{205}$ و $b_{205}c_{205}$ و $c_{205}a_{205}$ و $a_{206}b_{206}$ و $b_{206}c_{206}$ و $c_{206}a_{206}$ و $a_{207}b_{207}$ و $b_{207}c_{207}$ و $c_{207}a_{207}$ و $a_{208}b_{208}$ و $b_{208}c_{208}$ و $c_{208}a_{208}$ و $a_{209}b_{209}$ و $b_{209}c_{209}$ و $c_{209}a_{209}$ و $a_{210}b_{210}$ و $b_{210}c_{210}$ و $c_{210}a_{210}$ و $a_{211}b_{211}$ و $b_{211}c_{211}$ و $c_{211}a_{211}$ و $a_{212}b_{212}$ و $b_{212}c_{212}$ و $c_{212}a_{212}$ و $a_{213}b_{213}$ و $b_{213}c_{213}$ و $c_{213}a_{213}$ و $a_{214}b_{214}$ و $b_{214}c_{214}$ و $c_{214}a_{214}$ و $a_{215}b_{215}$ و $b_{215}c_{215}$ و $c_{215}a_{215}$ و $a_{216}b_{216}$ و $b_{216}c_{216}$ و $c_{216}a_{216}$ و $a_{217}b_{217}$ و $b_{217}c_{217}$ و $c_{217}a_{217}$ و $a_{218}b_{218}$ و $b_{218}c_{218}$ و $c_{218}a_{218}$ و $a_{219}b_{219}$ و $b_{219}c_{219}$ و $c_{219}a_{219}$ و $a_{220}b_{220}$ و $b_{220}c_{220}$ و $c_{220}a_{220}$ و $a_{221}b_{221}$ و $b_{221}c_{221}$ و $c_{221}a_{221}$ و $a_{222}b_{222}$ و $b_{222}c_{222}$ و $c_{222}a_{222}$ و $a_{223}b_{223}$ و $b_{223}c_{223}$ و $c_{223}a_{223}$ و $a_{224}b_{224}$ و $b_{224}c_{224}$ و $c_{224}a_{224}$ و $a_{225}b_{225}$ و $b_{225}c_{225}$ و $c_{225}a_{225}$ و $a_{226}b_{226}$ و $b_{226}c_{226}$ و $c_{226}a_{226}$ و $a_{227}b_{227}$ و $b_{227}c_{227}$ و $c_{227}a_{227}$ و $a_{228}b_{228}$ و $b_{228}c_{228}$ و $c_{228}a_{228}$ و $a_{229}b_{229}$ و $b_{229}c_{229}$ و $c_{229}a_{229}$ و $a_{230}b_{230}$ و $b_{230}c_{230}$ و $c_{230}a_{230}$ و $a_{231}b_{231}$ و $b_{231}c_{231}$ و $c_{231}a_{231}$ و $a_{232}b_{232}$ و $b_{232}c_{232}$ و $c_{232}a_{232}$ و $a_{233}b_{233}$ و $b_{233}c_{233}$ و $c_{233}a_{233}$ و $a_{234}b_{234}$ و $b_{234}c_{234}$ و $c_{234}a_{234}$ و $a_{235}b_{235}$ و $b_{235}c_{235}$ و $c_{235}a_{235}$ و $a_{236}b_{236}$ و $b_{236}c_{236}$ و $c_{236}a_{236}$ و $a_{237}b_{237}$ و $b_{237}c_{237}$ و $c_{237}a_{237}$ و $a_{238}b_{238}$ و $b_{238}c_{238}$ و $c_{238}a_{238}$ و $a_{239}b_{239}$ و $b_{239}c_{239}$ و $c_{239}a_{239}$ و $a_{240}b_{240}$ و $b_{240}c_{240}$ و $c_{240}a_{240}$ و $a_{241}b_{241}$ و $b_{241}c_{241}$ و $c_{241}a_{241}$ و $a_{242}b_{242}$ و $b_{242}c_{242}$ و $c_{242}a_{242}$ و $a_{243}b_{243}$ و $b_{243}c_{243}$ و $c_{243}a_{243}$ و $a_{244}b_{244}$ و $b_{244}c_{244}$ و $c_{244}a_{244}$ و a_{24

رقوم اقبه mn برابر دو یا چهار خواند بود و چون از قسمة m عمودی بر 55 فرود آوریم این خط 55 را دو قسمة p تلاقی مینماید و رقوم این قسمة نیز برابر رقوم اقبه mn است (ش ۱۸۶) .

۲۵۰- تصاویر افقی یا لای کج سه قائمه و تصویر قائم راس آن معین است مقصود تعیین تصاویر قائم یا لایها است.

sa و sb و sc را تصویر اقلی بالها و k را تصویر قائم رأس کنج فرض می‌نامیم چون SA بر وجه SBC عمود است پس تصویر اقلی این بال بر افق صفحه مزبور عمود خواهد بود بنابراین اگر خط mn را بر sa



ش ۱۸۷
رسم نمائیم و خط sa را از داده‌ها محیط آنرا در نقطه مطلوب قطع نماید . برای تعیین اختلاف ارتفاع این قله و اضلاع مزبور مثلث قائم الزاویه ای بنا می‌نمائیم که وترش os_1 و یک ضامش os باشد ss' که ضلع دیگر این مثلث است اختلاف ارتفاع مطلوب است ، چون تصویر قائم افق mn را بر سطح اختلاف ارتفاع مزبور رسم نمائیم تساوی قائم بالهای SB و SC بدست می آید و ملاحظه اگر خط np را بر sc عمود نمائیم نقطه p نیز ارتفاعی به قله mn منظرالاست و میتوان تصویر قله را بدون رسم رابط معین نمود بطریقی که sp' تصویر قائم بال sa خواهد بود (ش ۱۸۷)

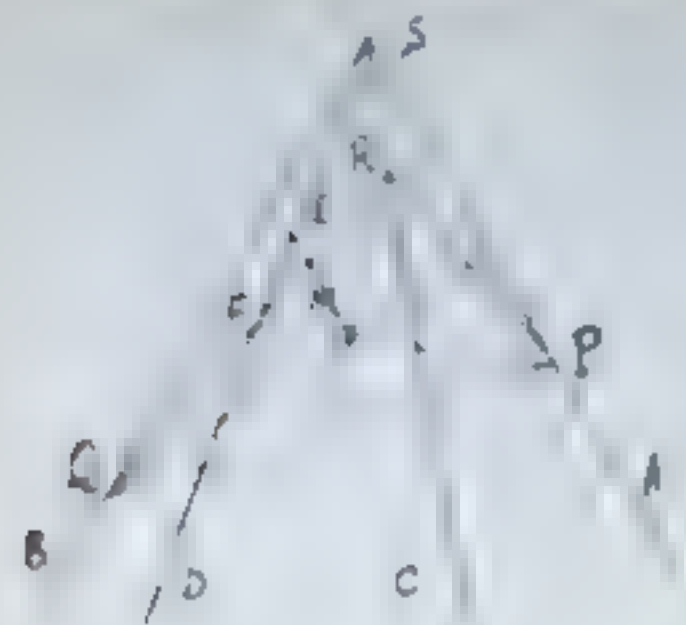
مسئله ۲۹۲

۲۵۱- نقطه ای در درون کج به وجهی مفروض است در این نقطه صفحه

ای مرور دهید که محل تلاقی میانه های مثلث مقطع همین نقطه باشد.

حل هندسی - فرض میکنیم M قطه واقع در درون کج S باشد. چون این قطه باید محل تلاقی میانه های مثلث مقطع شود و قطه تلاقی میانه های هر مثلث مرکز هر یک از آنها است پس از طرفی هر یک از میانه های مزبور در صفحه ای واقع اند که بر M و هر یک از بالها نیز تیب مرور نماید و از طرف دیگر بر تقسیم سوم هر یک از آنها قرار دارند بنابر این برای تشخیص صفحه مثلث بر قطه M و بال SA

مفحه ای مرور داده فصل مشترک آن را با وجه SBC تعیین میکنیم خط SD بدست

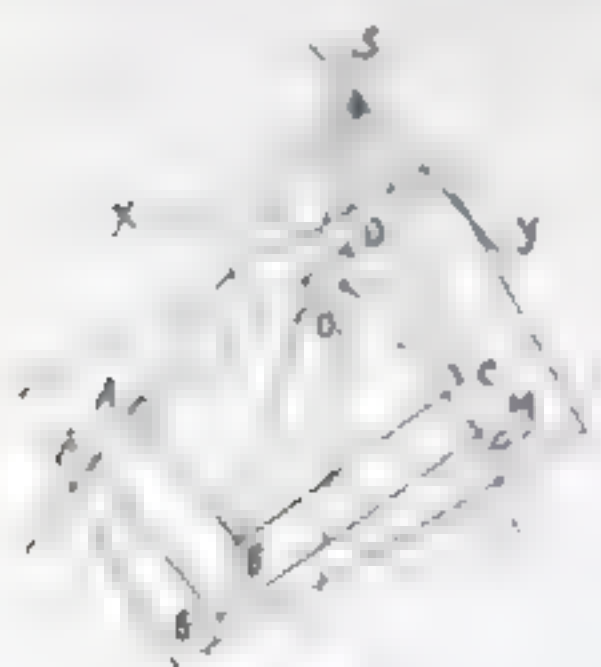


۱۸۸۲

[illegible][illegible]

۲۵۲- از نقطه مفروض صفحه‌ای مرور دهید که مقطع آن در کج چهار وجهی متوازی الاضلاع شود.

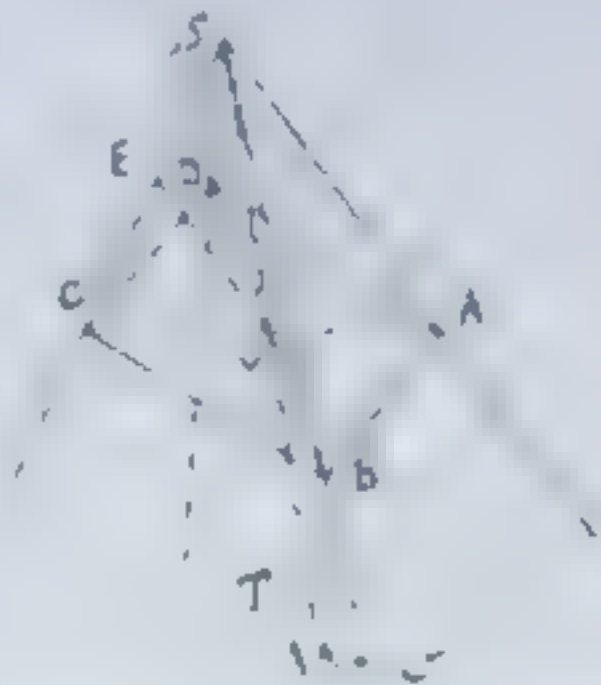
حل همدی - چون در هر دو صورت موی را که کمر در آنجاست



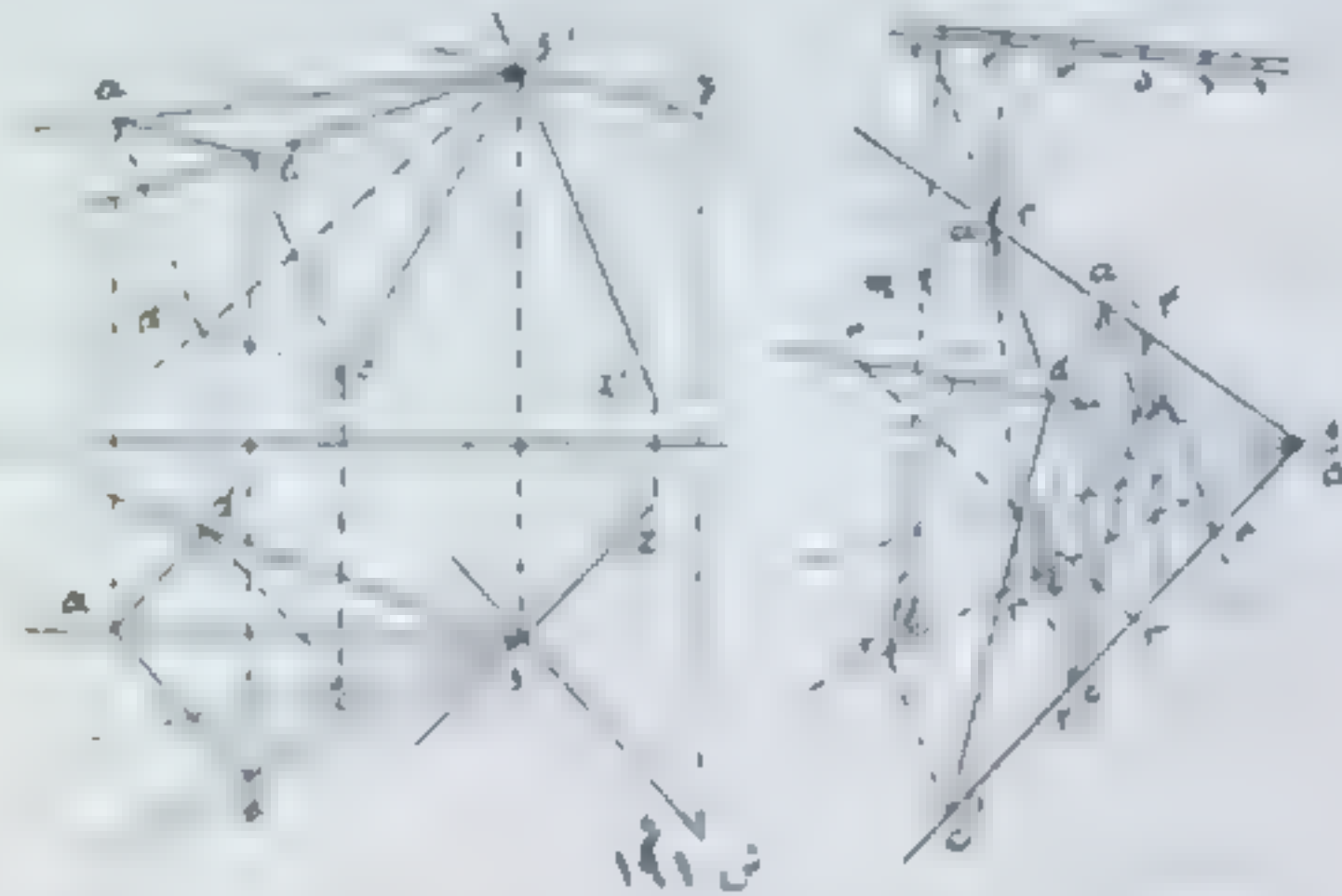
189 E

[illegible]

را من کس . خطوط SX و SY مشخص کرده اند . نقطه M سطحی موازات این دو امتداد رسم کنیم . مقطع این صفحه در کج موازی الاضلاع خواهد شد . (۱۸۹)
۲۵۳ - طریقه دیگر - چون اضلاع موازی الاضلاع مطلوب بتریب در صفحات ASC و DSB قرار دارند پس خط تلافی این دو قطر بر فصل مشترک دو صفحه مزبور یعنی بر خط ST واقع میابد اما چون دو قطر موازی الاضلاع منصف یکدیگرند پس از نقطه اختیاری O مفروض بر ST خطی چنان رسم میمائیم که دو خط AS و SC را تلافی کرده و بدو قسمت مساوی تقسیم شود باین ترتیب که OE را موازات SA رسم نموده EC را برابر SE حدا میمائیم خط CO قطر مطلوب است بهین منوال میتوان قطر DB را تعیین کرده موازی الاضلاع



را مشخص ساخته و بدین ترتیب عمل نمود (ش ۱۹۰)



ش ۱۹۱

ب - در صفحه در هندسه و قومی و ترسیمی مانند حل مسأله است .
آل - مانند ش ۱۹۱

مسئله ۲۱۵

۲۵۴ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنیم که کج چهار وجهی مفروض را در دوزنقه ای تلافی نماید (هورفر)

چون قواعد دوزنقه بایکدیگر موازی اند ، هر صفحه ای که کج را در دورره باقی کند موازات یکی از فصل مشترک های وجود مقدس کج است پس فصل مشترک را ab را بوجه که در صفحه ای که در صفحه مزبور قرار دارد مفروض M خطی موازات فصل مشترک رسم میمائیم بر صفحه ای که در صفحه مزبور قرار دارد . مسئله ۲۱۶ - هندسه و قومی
این صفحه کج را در دورره باقی خواهد گذاشت .
ش ۱۹۲



۲۵۵ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که صفحه افق را بر زاویه معین قطع کرده و مقطع آن در کج چهار وجهی مفروض

ش ۱۹۲
دوزنقه باشد . (هورفر)

از نقطه مفروض خطی موازات فصل مشترک دو وجه فصل مشترک را با صفحه افق زاویه معین احداث کند (مسئله نموده ۱۵۴)

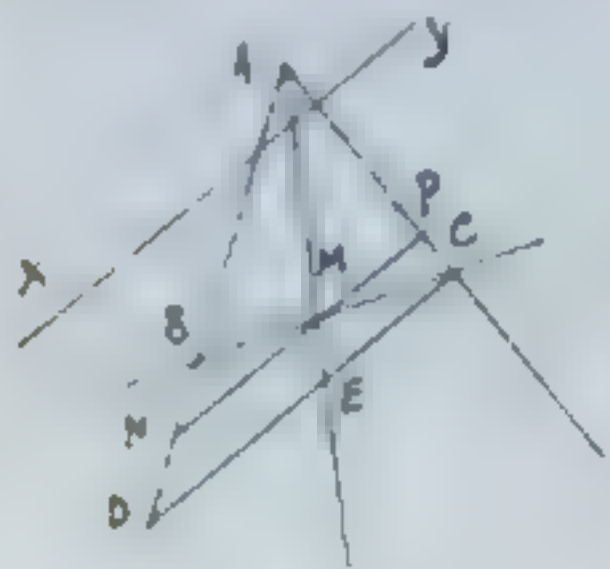
مسئله ۲۱۶

۲۵۶ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه دیگر یا بموازات امتداد معینی رسم کنید که کج چهار وجهی مفروض را در دوزنقه ای تلافی کند
از نقطه مفروض عمودی بر صفحه مفروض (خطی بموازات امتداد معین) رسم کرده و از همین نقطه خطی موازات فصل مشترک دو وجه مقابل که در صفحه ای که بر این دو خط میگذرد جواب مسئله است (ش ۲۱۷)

مسئله ۲۱۷

۲۵۷ - دو صفحه متقاطع P و Q و کج سه وجهی S مفروض اند . در صفحه P خطی بموازات صفحه Q رسم نمائید بقسمی که سه وجه کج را تلافی کرده و بین قطعات مفروضه است معین K برقرار باشد (هورفر)
الف - حل هندسی - میدانیم خطی که در صفحه P رسم شده و موازات صفحه Q باشد موازات فصل مشترک دو صفحه است . مسئله نموده ۱۹۳ پس فصل مشترک دو صفحه مزبور را خط XY بدست میآوریم . خطی که در صفحه P خطی موازات XY رسم کنیم قسمی که وجود کج را باقی کرده و بین معین گردد .

فرض میکنیم صفحه کاغذ صفحه P و مقطع آن در کج S مثلث ABC و XY اثر صفحه Q و صفحه P باشد پس مطلب راجع میشود باینکه خطی بموازات XY در صفحه کاغذ رسم نمائیم بطرقی که سه ضلع مثلث ABC را تلاقی نموده و به نسبت معین قسمت شود



ش ۱۹۲

اگر خطی بموازات CD رسم کنیم این خط

$$MN = \frac{ED}{EC} \quad (ش ۱۹۲)$$

۳ - حل تریسیمی و رفومی مانند حل هندسی است همین جهت رسم شود

مسئله ۲۱۸

۲۵۸ - بر نقطه مفروض صفحه ای شبیه معین مرور دهید بقسمی که فاصله آن از نقطه ای مفروض معین باشد (هورفر)



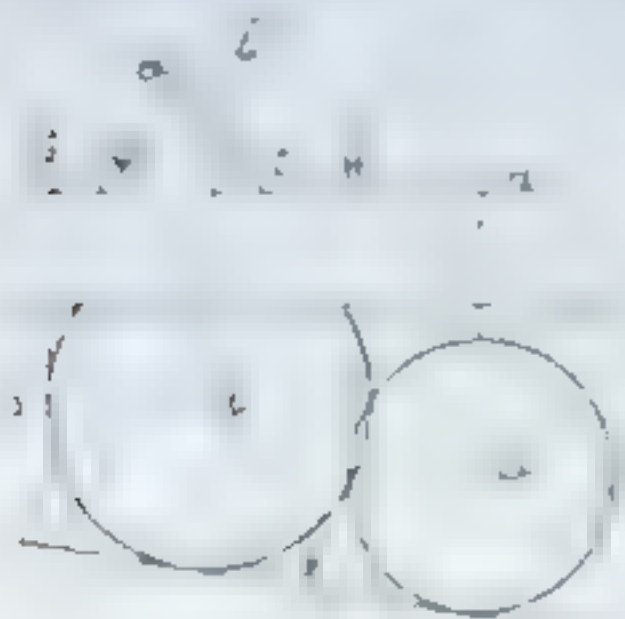
ش ۱۹۳

فرض میکنیم فاصله صفحه مطلوب از نقطه A برابر مقدار معلوم باشد و چون از نقطه A عمودی برافیه رقوم ۳ صفحه مطلوب فرود آوریم و موقع این عمود را به موقع عمودی که از نقطه A بر صفحه مطلوب فرود آمده وصل نمائیم مثلث قائم الزاویه ای شکل میگردد که یک زاویه اثر (زاویه بین صفحه مطلوب و صفحه افق) بنا به فرض معین است (چون صفحه

بنیت معین میباشد) پس بسدد رسم مثلث قائم الزاویه مربوطه معلوم میشود. از نقطه A بر افیه رقوم سه صفحه مطلوب فرود میاید معین ساختن این عمود رقوم افیه رقوم ۳ صفحه مطلوب در دایره ای که مرکز آن A و شعاع مربع معلوم شود

فرض میکنیم صفحه کاغذ صفحه P و مقطع آن در کج S مثلث ABC و XY اثر صفحه Q و صفحه P باشد پس مطلب راجع میشود باینکه خطی بموازات XY در صفحه کاغذ رسم نمائیم بطرقی که سه ضلع مثلث ABC را تلاقی نموده و به نسبت معین قسمت شود

۲۵۹ - بر نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که با صفحه افق زاویه ای معین ایجاد نموده و ضمناً از نقطه مفروض aa با فاصله معین l قرار گیرد (هورفر)



ش ۱۹۴

۲۶۰ - صفحه ای بموازات صفحه مفروض رسم نمائید که از نقطه ای معین فاصله l قرار گیرد (هورفر)

مسئله ۲۱۹

۲۶۰ - صفحه ای بموازات صفحه مفروض رسم نمائید که از نقطه ای معین فاصله l قرار گیرد (هورفر)



ش ۱۹۵

۲۶۰ - صفحه ای بموازات صفحه مفروض رسم نمائید که از نقطه ای معین فاصله l قرار گیرد (هورفر)

مسئله ۲۳۰

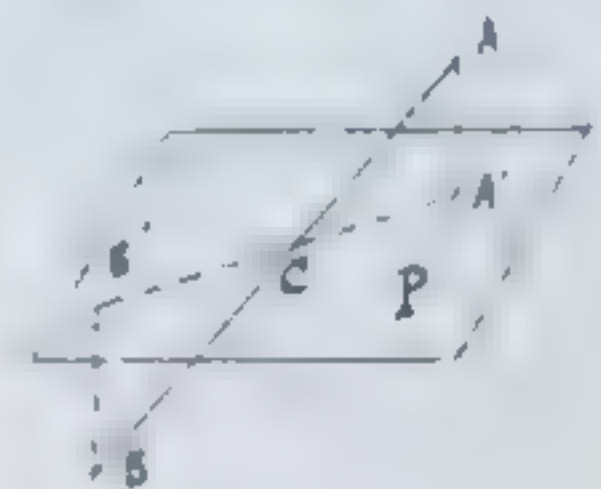
۲۶۱ - صفحه‌ای عمود بر صفحه دیگر و بموازات امتداد مفروض رسم کنید که از نقطه مفروضی بفاصله معین قرار گیرد (هورفر)
از نقطه اختیاری $a(a')$ عمودی بر صفحه مفروض $P(PzQ')$ فرود آورده و از همین نقطه خطی بموازات امتداد مفروض $d(d')$ رسم می‌نماییم این دو خط وضع صفحه‌ای مشخص می‌کند. حال مانند مسئله فوق صفحه‌ای رسم می‌نماییم که از این صفحه فاصله معین l قرار گیرد.

۵ - بعضی نکات راجع بقواصل متناسبه و زوایا

۲۶۲ - چون در مورد حل مسائل این فصل و فصول بعد مسائل عدیده راجع به قواصل و زوایا طرح شده و خواهد گردید، بنابراین نیست که در خانه این فصل بعضی حالات کلی و شایع مسائل مزبور را بطور وضوح حل و بحث نماییم تا پس از این باعث تسهیل فهم حل مسائل شود.

مسئله ۲۳۱

۲۶۳ - مقصود رسم صفحه ایست که نسبت قواصل دو نقطه مفروض از آن برابر مقدار معلومی مانند k باشد.



خط واصل بین نقطه مفروض A و B را به نسبت معین k تقسیم می‌نماییم فرض می‌کنیم C نقطه‌ای باشد که خط مزبور را به نسبت مفروض تقسیم کرده یعنی $\frac{CB}{CA} = k$. هر صفحه مانند P که بر نقطه C مرور نماید جواب مسئله است زیرا چون از نقطه A و B دو عمود بر این صفحه فرود آوریم از مثلثات متناسبه $AA'C$ و $BB'C$ حاصل می‌شود

ش ۱۹۶

$\frac{BB'}{AA'} = \frac{CB}{CA} = k$ (ش ۱۹۶). چنانکه ملاحظه می‌شود در این صورت جواب مسئله به دست می‌آید. از حل مسئله فوق طریقه حل مسائل ذیل و تاثیر آنها به دست می‌آید.

۲۶۴ - صفحه‌ای بموازات صفحه مفروض رسم نمایند که نسبت قواصل دو نقطه از آن برابر مقدار معین k باشد.
کافی است بر خط AB نقطه C را مانند فوق تعیین کرده از این نقطه صفحه‌ای بموازات صفحه مزبور رسم نمایند

۲۶۵ - صفحه‌ای بشیب معین رسم کنید که با امتدادی متوازی بوده و نسبت قواصل دو نقطه مفروض از آن معین باشد.
بر خط واصل بین دو نقطه مفروض نقطه‌ای تعیین می‌نماییم که نقطه خط مزبور را به نسبت معین تقسیم نماید. از نقطه حاصل بموازات امتداد مفروض رسم نموده بر این خط صفحه‌ای بشیب معین مرور می‌دهیم.

۲۶۶ - صفحه‌ای رسم کنید که عمود بر صفحه مفروض و بشیب معین بوده و نسبت قواصل دو نقطه از آن معلوم باشد
باز نقطه C را تعیین نموده از آن عمودی بر صفحه مفروض فرود آورده. بر این خط صفحه‌ای بشیب معین طرح می‌نماییم.

۲۶۷ - صفحه‌ای رسم کنید که عمود بر خطی بوده و نسبت قواصل دو نقطه از آن معین باشد.
از نقطه C صفحه‌ای بر امتداد عمود رسم می‌کنیم.

۲۶۸ - از نقطه مفروض صفحه‌ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که نسبت قواصل دو نقطه از آن معین باشد.

۲۶۹ - از نقطه مفروض صفحه‌ای بشیب معین رسم کنید که نسبت قواصل دو نقطه از آن معلوم باشد.

۲۷۰ - بر خط مفروض صفحه‌ای مرور دهید که نسبت قواصل دو نقطه از آن معین باشد. در هر نقطه

مسئله ۲۳۲

۲۷۱ - بر خط مفروض صفحه‌ای مرور دهید که از نقطه معین بفاصله l باشد



ش ۱۹۷

فرض می‌کنیم P صفحه مطاب باشد که بر خط AB مرور کرده و فاصله آن از نقطه C برابر مقدار معین l است. چون از نقطه C عمودی بر صفحه فرود آورده از موقع آن D خطی بر AB عمود می‌نماییم و نقطه C را بموقع این عمود یعنی E وصل می‌نماییم خط CE و همچنین صفحه CDE بر AB عمود می‌کند. بر این خط حل مسئله از نقطه C صفحه‌ای بر AB عمود می‌نماییم. در این صفحه دایره‌ای رسم می‌کنیم از نقطه E مماسی بر این دایره مرور می‌دهیم صفحه معلوم می‌شود این صفحه و خط AB مشخص می‌گردد (ش ۱۹۷).

۲۷۲- از نقطه مفروض صفحه ای بموازات امتدادی معلوم رسم کنید که از نقطه دیگر بفاصله معین باشد.

اندا از قطة مفروض خطی موازات امتداد معین رسم بنمایید پس از آن بر این خط مانند فوق صفحه ای مرور بدهیم که از قطة دیگر فاصله معین باشد.

۲۷۳- از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین رسم کنید که از نقطه دیگر بفاصله معین باشد.

۲۷۴- از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که از نقطه ای بفاصله معین بوده و نسبت فواصل دو نقطه مفروض نیز از این صفحه معلوم باشد.

۲۷۵- از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که فاصله اش از نقطه ای معلوم باشد و این خط را

مسئله ۲۲۳

۲۷۶- صفحه ای رسم کنید که فواصل دو نقطه از آن برابر مسافت معلومی باشد.

فرض میکنیم فواصل قاط A و B از صفحه مزبور برابر a و b باشد ما بر این نسبت فواصل این قاط از صفحه مساوی a و b خواهد بود پس باید صفحه منصوب از نقطه که

خط AB را بر نسبت a و b تقسیم بنماید بگذرد و ضمناً از قاط A و B فواصل معین a و b قرار گیرد بنابراین مطلب واضح میشود باینکه بر قطة C یعنی همان قطة که خط

AB را به نسبت a/b تقسیم بنماید (ش ۱۹۷) صفحه ای مرور دهیم که از قاط A و B

مواصل معین قرار گیرد. پس خطی که از قاط A و B فواصل معین a و b داشته باشد دو قطة ملا A و B را که در صفحه قرار دارند را به نسبت a/b تقسیم کند.

گرفت زیرا فواصل A و B متناسب با اعداد a و b است. پس خطی که از قاط A و B فواصل معین a و b داشته باشد و از قاط A و B فواصل معین a و b داشته باشد و از قاط A و B فواصل معین a و b داشته باشد.

C بگذرد میتوان صفحه ای مرور دهیم که از قاط A و B فواصل معین a و b داشته باشد. پس جواب مسئله بشمار است.

۲۷۷- صفحه ای بموازات امتداد معین رسم کنید که فواصل نقاط A و B از آن برابر مقادیر a و b باشد.

خط AB را به نسبت a و b تقسیم بنمایید از قطة حاصل خطی موازات امتداد معین رسم کرده بر این خط صفحه ای مرور بدهیم که از قطة A فاصله معین a داشته باشد.

۲۷۸- صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که فواصل دو نقطه از آن معلوم باشد.

۲۷۹- صفحه ای بشیب معین رسم کنید که فواصل دو نقطه از آن مقادیر معین باشد.

۲۸۰- از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که فواصل دو نقطه از آن برابر مقادیر معلوم باشد.

مسئله ۲۲۴

۲۸۱- صفحه ای مرور دهید که نسبت فواصل سه نقطه از آن برابر مقادیر معلوم باشد.

قاط مفروض را A و B و C و اعداد متناسب را a و b و c اختیار بنماییم چون باید نسبت فواصل قاط A و B از صفحه مطلوب برابر a و b باشد پس صفحه مزبور

باید بر قطة ای که خط AB را به نسبت a/b تقسیم بنماید بگذرد. همچنین صفحه باید بر قطة ای که خط AC را به نسبت a/c تقسیم بنماید عبور کند. پس این صفحه

مطلوب باید شامل خط واصل بین این قاط گردد و از اینجا معلوم میشود که جوابی مسئله بشمار اند.

۲۸۲- از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که نسبت فواصل سه نقطه از آن مقادیر معلوم باشد.

در صفحه مار بر سه قطة A و B و C خطی رسم میکنیم که نسبت فواصل این قاط از آن خط برابر اعداد معین باشد (مسئله نمره ۱۵۰) بر قطة مفروض M و خط

مزبور صفحه ای مرور بدهیم.

۲۸۳- صفحه ای بموازات امتداد معینی تقسیمی رسم کنید که نسبت فواصل سه نقطه از آن مساوی اعداد معین باشد.

۲۸۴- صفحه ای بشیب معین رسم نمایید که نسبت فواصل سه نقطه از آن معلوم باشد.

۲۸۵- صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که نسبت فواصل سه نقطه از آن مشخص باشد. و این عمل را

مسئله ۲۲۵

۲۸۶- صفحه ای رسم کنید که فواصل از نقاط مفروض A و B و C برابر مقادیر معین a و b و c باشد.

اندا در صفحه ABC خطی مانند EF تقسیمی رسم بنماییم که فواصل قاط A و B و C از آن نسبت با اعداد a و b و c باشد (مسئله نمره ۱۵۰) بر این خط صفحه ای

مرور بدهیم که از قطة A فاصله a قرار گیرد (مسئله نمره ۲۷۱) چون فواصل قاط دیگر متناسب با اعداد b و c باشد پس صفحه مزبور از قاط B و C فواصل معین b و c خواهد بود.

۲۸۷- از مطالب فوق نکات ذیل نتیجه میشود:

الف- جمیع صفحه ای که نسبت فواصل دو نقطه از آن برابر مقادیر معین باشد بر

دو نقطه ثابت میگردند که خط واصل بین نقاط مفروضه را به نسبت مزدور تقسیم نمایند.
 ب - از نقطه مفروضه بموازات امتداد معین دو صفحه میخوان رسم کرد که نسبت
 بین فواصل دو نقطه از آن معین باشد.

ج - دو صفحه موازی رسم کرد که بموازات صفحه ای بوده و نسبت فواصل دو
 نقطه از آن مقدار معینی باشد.

د - در صفحه مفروضه ممکن است دو صفحه مرور داد بتیمی که فاصله نقطه ای
 از آن معین باشد.

ه - از نقطه مفروضه دو وان دو صفحه بموازات امتداد معین رسم کرد که فاصله
 نقطه ای از آن معلوم باشد.

و - عدد صفحه ای که بموازات امتدادی بوده و فواصل دو نقطه از آنها برابر
 مقادیر معلوم a و b است چهار می باشد.

ز - مجموع صفحه ای که فواصل از آنها متناسب با اعداد مفروضه a و b و c
 است بر سه خط حد است که در صفحه آن نقاط واقع اند میگردند.

ح - سه صفحه بموازات امتدادی میتوان رسم نمود که فواصل سه نقطه از آن
 متناسب با اعداد مفروضه باشد.

ط - از نقطه مفروضه میتوان سه صفحه رسم نمود که فواصل سه نقطه از آنها متناسب
 با مقادیر معینی باشد.

ی - شش صفحه میتوان رسم کرد که فواصل سه نقطه از آنها برابر مقادیر a و
 b و c باشد.

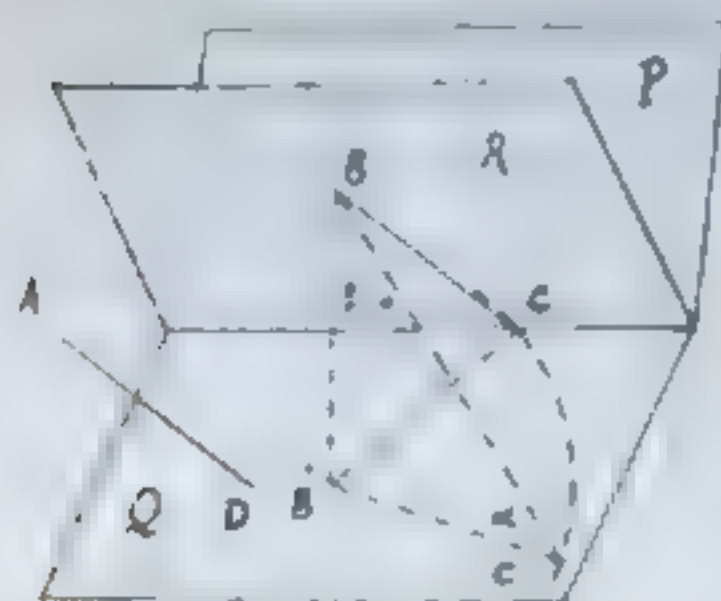
مسئله ۲۴۶

۲۸۸ - از نقطه مفروضه خطی رسم کنید که با دو صفحه متقاطع زوایای
 متساوی احداث نماید.

چون خطوط واقع در صفحه منصف فرجه صفحات P و Q با این صفحات زوایای
 متساوی ایجاد نمایند پس هر خط که بموازات این صفحه رسم شود نیز با صفحات
 مرور از آن متساوی تشکیل میدهد بنابراین چون از نقطه مفروضه A صفحه ای
 بموازات صفحه منصف فرجه مرور رسم نمایم جمیع خطوط آن صفحه که از نقطه A
 مرور نمایند جواب مسئله میباشند. (ش ۱۹۸)

۲۸۹ - از نقطه مفروضه خطی رسم کنید که صفحات P و Q را يك زاویه
 معین α تلافی نماید

ابتدا از نقطه اختاری B واقع در صفحه منصف فرجه صفحات P و Q خطی رسم



ش ۱۹۸

میکنیم که بایستی از این صفحات زاویه مفروضه α
 را تشکیل دهد باین ترتیب که از نقطه B دو
 برابر BB' را بر صفحه Q فرود آورده در هر صفحه
 خطی $B'B$ رسم میکنیم که α باشد و در هر دو
 زاویه α را $\pi/2$ را تشکیل دهد خط اخیر صفحه
 را در نقطه C' تلافی نماید واضح است خط
 BC' با صفحه Q زاویه α را تشکیل داده حل
 چون بر مرکز B' و شعاع $B'C'$ دایره ای

رسم نمایم تا فصل مشترک دو صفحه C را در صفحه BC و صفحه R
 واقع بوده و با صفحات P و Q زاویه α را تشکیل دهد و خط BC خطی

موازات BC رسم نمایم این خط جواب مسئله است (ش ۱۹۸)

۲۹۰ - از نقطه مفروضه A خطی بشیب معین رسم کنید که با دو صفحه
 P و Q زوایای متساوی احداث کند

کافی است از نقطه مفروضه A دو صفحه موازی با صفحات P و Q
 رسم کرده در این صفحه خطی AB رسم کنیم که با این دو صفحه
 صفحه خطی رسم شده α باشد و صفحه AB موازی با صفحات P و Q باشد.

۲۹۱ - از نقطه مفروضه خطی رسم کنید که با دو صفحه زوایای متساوی
 تشکیل داده و با صفحه دیگر نیز زاویه مفروضه ایجاد نماید.

۲۹۲ - از نقطه مفروضه خطی رسم کنید که با خطی قائمه تشکیل
 داده و با دو صفحه زوایای متساوی احداث نماید.

از نقطه مفروضه صفحه ای عمود بر خط مفروضه و صفحه ای عمود بر صفحه منصف
 فرجه صفحات P و Q رسم نمایم فصل مشترک این دو صفحه جواب مسئله است.

۲۹۳ - از نقطه واقع در صفحه مفروضه خطی در آن رسم کنید که با دو صفحه
 متقاطع P و Q زوایای متساوی احداث کنید.

۲۹۴ - تصویر افقی خطی (تصویر غیر مدرج) و تصویر قائم يك نقطه
 از آن (رقوم يك نقطه از آن) معین است مقصود تعیین تصویر قائم خط است
 (خط را مدرج کنید) بفرض آنکه خط با دو صفحه مفروضه P و Q يك زاویه
 احداث نماید

۳۹۵ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که خط مفروض را قطع کرده و با دو صفحه زوایای متساوی تشکیل دهد و قس علیه

مسئله ۳۳۷

۳۹۶ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو صفحه متقاطع P و Q زوایای متساوی احداث کند.

چون مسطحه فرجه صفحات P و Q را رسم کرده نصف الزاویه آنرا معین نمایم

هر صفحه که بر این نصف الزاویه بگذرد.

صفحات P و Q يك زاویه تشکیل خواهد داد

بنابراین هر صفحه که بموازات این نصف الزاویه

بني BD (ش ۱۹۹) رسم گردد نیز با صفحات

P و Q يك زاویه احداث میکند. پس جواب

مسئله صفحه ایست که از نقطه مفروض M بموازات

نصف الزاویه BD رسم کرده اما نظر باینکه از

قطعه مزبور صفحات یکنوار میتوان بموازات خط



ش ۱۹۹

مزبور رسم کرد جوابهای مسئله یکنوار است.

۳۹۷ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات امتدادی رسم کنید که صفحات P و Q را يك زاویه قطع نماید

کافی است از نقطه مفروض خطی بموازات امتداد مفروض و خط دیگری بموازات نصف الزاویه مسطحه فرجه دو صفحه رسم نمایم صفحه مطلوب با این دو خط مشخص میگردد

۳۹۸ - از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین رسم کنید که با صفحات P و Q يك زاویه ایجاد نماید

بر خطی که از نقطه مفروض بموازات نصف الزاویه فرجه صفحات P و Q رسم بشود صفحه ای بشیب معین مرور میدهیم

۳۹۹ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که دو صفحه P و Q را يك زاویه قطع کند

۴۰۰ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با صفحه دیگر زاویه معین تشکیل داده و با دو صفحه P و Q زوایای متساوی احداث کند

از نقطه مفروض خطی بموازات نصف الزاویه مسطحه فرجه دو صفحه رسم نمایم بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که با صفحه مفروض زاویه معین احداث کند.

۴۰۱ - از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم کنید که با دو صفحه زوایای متساوی تشکیل دهد.

۴۰۲ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که دو صفحه متقاطع P و Q را بزواویه α تلاقی کند.

۴۰۳ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که دو صفحه متقاطع را يك زاویه قطع نماید.

۴۰۴ - صفحه ای بشیب معین رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه قطع کرده و نسبت فواصل دو نقطه از آن برابر مقدار معلومی باشد.

۴۰۵ - صفحه ای رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه قطع کرده و فواصل دو نقطه از آن برابر اعداد معلوم a و b باشد.

۴۰۶ - صفحه ای بموازات امتداد معین یا عمود بر صفحه مفروض رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه قطع کرده و نسبت فواصل دو نقطه از آن برابر مقداری معین باشد.

۴۰۷ - صفحه ای رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه قطع کرده و فواصل سه نقطه از آن متناسب با اعداد معلومی باشد.

۴۰۸ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه تلاقی کرده و از نقطه ای مفروض فاصله معین باشد.

۴۰۹ - صفحه ای بشیب معین رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه تلاقی کرده و فاصله آن از نقطه ای معین باشد.

اندازه نقطه ای اختیاری خطی بموازات امتداد مفروض و صفحه دیگر دو صفحه رسم نمایم بر این خط صفحه ای بشیب معین مرور میدهیم. پس در این صفحه ای خطی رسم میکنیم که بموازات این صفحه عمود باشد. از نقطه مفروض فاصله معین را برگیریم (مسئله نمبر ۲۹۰).

۴۱۰ - صفحه ای بموازات امتداد معین یا عمود بر صفحه مفروض رسم کنید که دو صفحه را يك زاویه قطع کرده و از نقطه ای مفروض فاصله معین واقع شود. و قس علیه

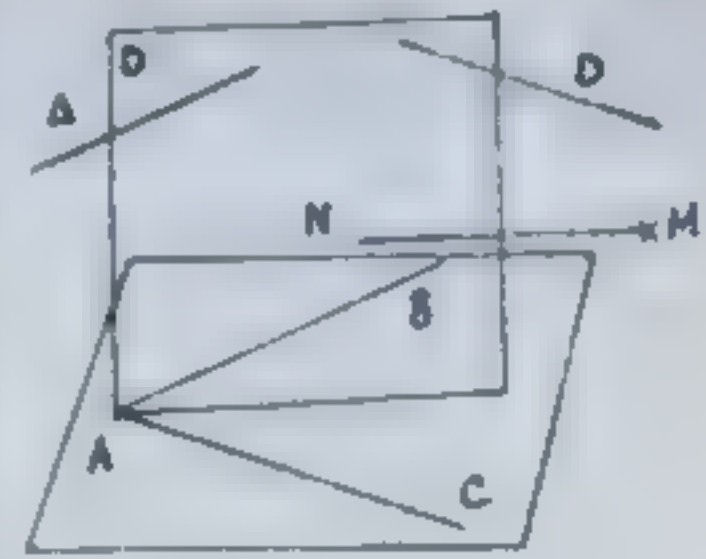
مسئله ۳۳۸

۴۱۱ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با دو خط زوایای متساوی تشکیل دهد.

دو خط را D و A فرض نمایم. صفحه ای عمود بر AC و AB را مرور

د و D رسم مسکه منصف الزاویه CAB را رسم مینمایم از رأس زاویه عمود AD

را بر صفحه CAB اخراج میکنیم. جميع خطوطی که در صفحه ماربر این عمود و منصف الزاویه واقع اند با دو خط AB و AC و باین با خطوط د و D زوایای متساوی تشکیل میدهند (ش ۲۰۰) حال چون از نقطه مفروض M صفحه ای بموازات صفحه CAD رسم نمایم جميع خطوط این صفحه که از نقطه M بگذرند جواب مسئله



ش ۲۰۰

میشوند باین جواب مسئله بشمار است.

۲۱۲ - از نقطه مفروض خطی بشیب معین رسم کنید که با دو خط زوایای متساوی ایجاد کند.

از نقطه مفروض صفحه ای بموازات صفحه مذکور در فوق رسم مینمایم در این صفحه از این نقطه خطی بشیب معین رسم میکنیم.

۲۱۳ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط مفروض زاویه قائمه تشکیل داده و با دو خط دیگر زوایای متساوی احداث کند.

از نقطه مفروض صفحه ای عمود بر خط مفروض و صفحه ای بموازات صفحه مذکور در فوق رسم مینمایم فصل مشترک دو صفحه جواب مسئله است.

۲۱۴ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که خطی را قطع کرده و با دو خط مفروض دیگر زوایای متساوی احداث نماید.

۲۱۵ - از نقطه مفروض خطی بموازات صفحه ای رسم کنید که با دو خط معین زوایای متساوی تشکیل دهد.

۲۱۶ - تصویر افقی خطی (تصویر غیر مدرج خط) و تصویر قائم یک نقطه از آن (رقوم یک نقطه از خط) مفروض است تصویر قائم خط را تعیین کنید (خط را مدرج نمایید).

مسئله ۲۲۹

۲۱۷ - از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که با دو خط D و D زوایای متساوی احداث نماید.

چون از نقطه اختیاری A دو خط AB و AC را بموازات دو امتداد D و D رسم نمایم هر صفحه که بر منصف الزاویه این دو خط یعنی AD مرور نماید دارای خاصیت

فرض مسئله است (ش ۲۰۰) باین کافیه است از نقطه مفروض M خطی بموازات منصف الزاویه مزبور رسم نمائیم هر صفحه که بر این خط بگذرد با دو خط D و D زوایای متساوی احداث میکند. پس مسئله دارای جواب بیشمار است.

۲۱۸ - از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین مرور دهید که با دو امتداد مفروض زوایای متساوی ایجاد کند.

از نقطه مفروض خطی بموازات منصف الزاویه مذکور در فوق رسم نموده بر این خط صفحه ای بشیب معین مرور میدهم.

۲۱۹ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات امتدادی معین رسم نمایند که با دو امتداد دیگر زوایای متساویه تشکیل دهد.

از نقطه مفروض خطی بموازات امتداد معین و خطی بموازات منصف الزاویه مذکور در فوق رسم مینمایم صفحه ای که بر این دو خط بگذرد جواب مسئله است.

۲۲۰ - از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که با دو امتداد زوایای متساوی تشکیل داده و با دو خط موازات منصف الزاویه مزبور رسم نموده با آن خط و صفحه ای

که خط واصل بین دو نقطه را به نسبت معین تقسیم مینماید صفحه ای مرور میدهم. پس صفحه جواب مسئله است.

۲۲۱ - صفحه ای رسم کنید که با دو خط زوایای متساوی تشکیل داده و فواصل دو نقطه از آن برابر مقادیر معلومی باشد.

از نقطه ای که خط واصل بین دو نقطه مفروض را به نسبت معین تقسیم میکند خطی بموازات منصف الزاویه مزبور در فوق رسم مینمایم بر این خط صفحه ای مرور میدهم که مسئله من ریاضی. مقدار معین در مسئله است پس صفحه جواب مسئله است.

۲۲۲ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو خط زوایای متساوی تشکیل داده و از نقطه ای بفاصله معین باشد.

بر خطی که از نقطه مفروض بموازات منصف الزاویه مزبور رسم میشود صفحه ای مرور میدهم که مسئله من ریاضی. مقدار معین در مسئله است پس صفحه جواب مسئله است.

۲۲۳ - صفحه ای رسم کنید که با دو خط زوایای متساوی تشکیل داده و فواصل سه نقطه از آن متناسب با اعداد معین باشد.

در صفحه مار سه نقطه مفروض خطی رسم مینمایم که فواصل این سه نقطه از آن متناسب با اعداد معین فرض شده باشد. مسئله برده ۱۵۰ بر این خط صفحه ای بموازات منصف الزاویه مزبور مرور میدهم جواب مسئله معین میگردد.

۲۲۴ - بر خط مفروض صفحه‌ای مرورد دهید که دو خط معین را بزوایای متساوی تلاقی نماید .

مر خط مفروض صفحه‌ای بموازات منصف الزاویه مذکور مرور میدهیم

۲۲۵ - صفحه‌ای بشیب معین رسم کنید که از نقطه‌ای با فاصله معلوم بوده و بادو خط مفروض زوایای متساوی احداث کند

نما از نقطه اختیاری خطی بموازات منصف الزاویه مذکور رسم مینمایم بر این صفحه ی شیب معین مرور میدهیم . پس آن صفحه‌ای بموازات این صفحه رسم میکنیم که از نقطه مفروض با فاصله معین باشد . (مسئله نموده ۲۶۰)

۲۲۶ - صفحه‌ای بموازات امتداد مفروض (عمود بر صفحه دیگر) رسم کنید که فاصله آن از نقطه‌ای برابر مقدار معلومی باشد و بادو خط مفروض زوایای متساوی تشکیل دهد .

نما از خط AB میماند که از نقطه A بموازات امتداد مفروض (عمود بر صفحه معین) رسم مینمایم که بادو خط مفروض زوایای متساوی تشکیل دهد پس از آن صفحه‌ای بموازات این صفحه رسم میکنیم که از نقطه A با فاصله معلوم قرار گیرد .

۲۲۷ - صفحه‌ای بموازات امتداد مفروض یا عمود بر صفحه دیگر بقسمی رسم کنید که دو خط را بیک زاویه تلاقی کرده و فواصل دو نقطه از آن متناسب با اعداد مفروض باشد .

از نقطه‌ای که خط واصل بین خط مفروض را به نسبت مفروض تقسیم مینماید خطی بموازات منصف الزاویه مذکور و خطی بموازات امتداد معین یا عمود بر صفحه مفروض رسم مینمایم صفحه‌ای که از این دو خط مرور میکند جواب مسئله است

۲۲۸ - از نقطه مفروض صفحه‌ای رسم کنید که با دو خط D و D' زاویه‌ای برابر α ایجاد کند .

از نقطه مفروض خطی بموازات منصف الزاویه مزبور رسم نموده مرا این خط صفحه‌ای مرور میدهیم که از نقطه D و D' زاویه α ایجاد کند . پس از آن صفحه‌ای که از این دو خط مرور میکند و عمود بر صفحه AB باشد مرور میدهیم که از این دو خط مرور میکند و عمود بر صفحه AB باشد .

الف - جمیع خطوطی که از نقطه A میماند و از این دو خط مرور میکند و عمود بر صفحه AB باشد مرور میدهیم که از این دو خط مرور میکند و عمود بر صفحه AB باشد .

ب - جمیع صفحاتی که بادو صفحه مفروض زوایای متساوی احداث میکنند بموازات دو امتداد ثابت میباشند . و این دو امتداد زاویه مسطحه دو صفحه مزبور را نصف مینمایند

ج - جمیع خطوطی که با دو خط مفروض زوایای متساوی احداث مینمایند بموازات دو صفحه ثابت میباشند و این صفحات بر منصف الزاویه دو خطی میگذرند که از نقطه اختیاری بموازات این دو امتداد رسم شود و ضمناً بر صفحه مزبور این دو خط نیز عمود میباشند

د - جمیع صفحاتی که با دو خط زوایای متساوی احداث مینمایند بموازات دو خط ثابت میباشند و این دو خط منصف الزاویه‌های دو امتدادی است که از نقطه اختیاری بموازات دو خط مفروض رسم شود .

مسئله ۲۳۰

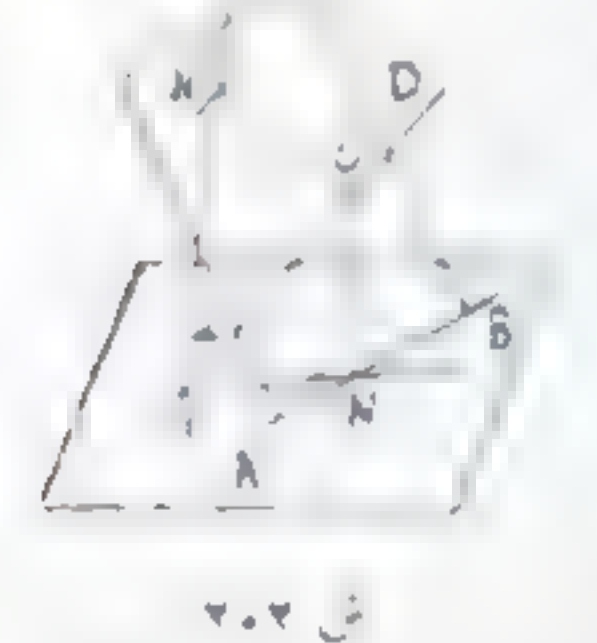
۲۲۹ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط مفروض D زاویه معین α را تشکیل دهد .



از نقطه اختیاری A مفروض D خطی رسم مینمایم که با خط D زاویه α را تشکیل دهد . چون از نقطه A بموازات D خط AB رسم مینمایم این خط جواب مسئله است (ش ۲۰۱)

۲۳۰ - از نقطه مفروض M خطی رسم کنید که خط D را تلاقی نموده و با آن زاویه معین α را تشکیل دهد .

بر نقطه M و خط D صفحه‌ای مرور میدهیم در این صفحه از نقطه اختیاری A واقع بر خط D خطی رسم مینمایم که با خط D زاویه α را تشکیل دهد پس از آن از نقطه M خطی بموازات خط AB رسم میکنیم این خط جواب مطلوب است (ش ۲۰۲)



۲۳۱ - از نقطه تلاقی خط مفروض D با صفحه P خطی در این صفحه چنان رسم کنید که با خط مزبور زاویه‌ای برابر α احداث کند

فرض میکنیم M محل تلاقی خط D و صفحه P باشد

از این نقطه خط MN چنان رسم مینمایم که خط D زاویه α را احداث کند از نقطه اختیاری N مفروض D عمود

۳۴۳- بر خط مفروض D صفحه ای مرور دهید که با خط معین زاویه ای معین تشکیل دهد

بر خط ۱ صفحه ای احتمالی عمود منتهایم بر خط D صفحه ای مرور میدهم که با این صفحه زاویه ای برابر α - β احداث نماید (مسئله نمبر ۳۳۴) این صفحه جواب مسئله است
۳۴۴- از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که با خطی زاویه ای معین تشکیل داده و بموازات امتداد مفروض یا عمود بر صفحه دیگر باشد.
از خط مفروض خطی بموازات امتداد مفروض (یا عمود بر صفحه معین) رسم میکنیم بر این خط مانند فوق صفحه مطلوب را مرور میدهم

۳۴۵- از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با خطی زاویه معین احداث کرده و با دو خط زوایای متساوی تشکیل دهد.
از خط مفروض بموازات نصف الزاویه دو خط رسم منتهایم (مسئله نمبر ۳۱۷) بر این خط مانند فوق صفحه جواب مسئله را مرور میدهم

۳۴۶- از نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که با خطی زاویه ای معین ایجاد کرده و با دو صفحه زوایای مساوی احداث کند.
از خط مفروض خطی بموازات نصف الزاویه صفحه فرجه بین دو صفحه رسم منتهایم بر این خط صفحه مطلوب را میگذرانیم

۳۴۷- از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با خطی زاویه ای معین تشکیل داده و نسبت فواصل دو نقطه از آن معلوم باشد.
بر خط واصل بین نقطه مفروض و نقطه ای که خط واصل بین دو نقطه معین را به نسبت معلومی تقسیم مینماید مانند فوق صفحه مطلوب را مرور میدهم.

۳۴۸- صفحه ای رسم کنید که با خط مفروض زاویه معین تشکیل داده و از نقطه ای بفاصله معلومی واقع شود
خط احتمالی بموازات امتداد مفروض رسم نموده بر این خط صفحه ای مرور میدهم که با خط مفروض زاویه معین احداث کند. صفحه ای رسم میکنیم که بموازات این صفحه بوده و از نقطه مفروض بفاصله معین واقع گردد

۳۴۹- صفحه ای عمود بر صفحه دیگر رسم نمایند که با خطی زاویه معینی احداث نموده و از نقطه مفروض بفاصله معینی قرار گیرد.
عمودی احتمالی بر صفحه فرود آورده بر آن صفحه ای که با خط مفروض زاویه معین احداث نماید مرور میدهم. صفحه ای رسم میکنیم که مولزی با این صفحه بوده و از خط مفروض بفاصله معین واقع شود.

۳۵۰- صفحه ای رسم کنید که با خطی زاویه ای معین ایجاد کرده و نسبت فواصل سه نقطه از آن معلوم باشد.

خطی دو صفحه سه نقطه مزبور رسم میکنیم که نسبت فواصل سه نقطه از این خط بر ابر مقادیر معلوم باشد. بر این خط صفحه ای مرور میدهم که با خط مفروض زاویه معینی احداث نماید
۳۵۱- صفحه ای رسم کنید که عمود بر صفحه ای بوده و نسبت فواصل دو نقطه از آن معلوم باشد.

از نقطه ای که خط واصل بین قطرهاست معین تقسیم مینماید خطی بموازات امتداد مفروض و با عمود بر صفحه معین رسم منتهایم بر این خط صفحه ای مرور میدهم که خط مفروض را بزواویه معین قطع نماید.

مسئله ۳۳۳

۳۵۲- از رأس زاویه مفروض خطی رسم کنید که با هر يك از اضلاع زاویه زوایای معین تشکیل دهد.

فرض میکنیم AD خطی باشد که با اضلاع زاویه BAC زوایای β و γ را تشکیل



ش ۲۰۴

داده چون از نقطه احتمالی D مفروض بر خط عمود DE را بر صفحه BAC فرود آورده و از موقع عمود عمودهای EF و EG را بر AB و AC فرود آوریم خطوط DO و DF نیز بر اضلاع زاویه مفروض عمود خواهند شد (قضیه سه عمود) حال اگر مثلثات ADD و ADF را حول AG و AF دوران دهیم. بر صفحه ABC منطبق گردند. عمود D و D' در مبادی بقسمی که اضلاع GD و FD بر مبادی عمودهای GE و EF قرار میگيرند. بنا بر این برای تعیین نقطه E، خطوط AD' و AD را چسبیم میکنیم که با اضلاع زاویه BAC زوایای β و γ را تشکیل دهند پس از آن دو طول مساوی AD' و AD را بر اضلاع دیگر آن دو زاویه نقل میکنیم و بر خط D و D' دو عمود بر AB و AC فرود میآوریم نقطه تلاقی این دو خط نقطه E میباشد. حال برای تعیین AD از نقطه E عمودی بر صفحه ABC اخراج کرده مرکز A و شعاع AD' در صفحه AED قوسی رسم میکنیم تا عمود مرسوم را در نقطه صواب D تلاقی کند. (ش ۲۰۴)

۳۵۳- از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با دو امتداد معین زوایای معین تشکیل دهد.

از نقطه اختیاری درضا دو خط بموازات امتداد های مفروض رسم می آید از رأس زاویه حاصل خطی رسم میکنیم که با اضلاع زاویه زوایای معین ایجاد کند از نقطه مفروض بموازات این خط رسم میکنیم .

۳۵۴ - بر دو خط متساوی خطی متکی رسم کنید که با هریک زوایای معین احداث کند .

از نقطه مفروض بر یکی از دو خط خطی بموازات دیگری رسم میکنیم از رأس زاویه حاصل مانند فوق خطی رسم میکنیم که با دو ضلع زاویه حاصل زوایای معین ایجاد کند ، پس از آن بر دو خط متساوی خطی متکی رسم میکنیم که بموازات خط اخیر باشد (مسئله نمره ۳۸ کتاب هندسه تریسمی) .

۳۵۵ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که بایک خط و یک صفحه زوایای معین ایجاد نماید .

بر صفحه مفروض خطی عمود میسازیم ، از نقطه مفروض مانند فوق خطی رسم میکنیم که با خط مفروض زاویه معین و با عمود مذکور منتهی زاویه فرض شده را ایجاد کند

۳۵۶ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با دو صفحه زوایای معین احداث کند .

از نقطه مفروض دو عمود بر صفحات فرود میآوریم ، از همین نقطه خطی رسم میکنیم که با این دو عمود زوایائی برابر منتهی زوایای فرض شده را احداث نماید (مسئله نمره ۳۵۳) این خط جواب مسئله است

۳۵۷ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو صفحه زوایای معین احداث نماید .

اندا از نقطه مفروض مانند مسئله قبل خطی رسم میکنیم که صفحات را با زاویه معینی برابر منتهی زوایای مفروض تلاقی کند ، پس از آن بر این خط از نقطه مفروض صفحه ای عمود میسازیم این صفحه جواب مسئله است .

۳۵۸ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو خط زوایای معین ایجاد کند .

بر خطوط مفروض دو صفحه عمود میسازیم ، صفحه ای رسم میکنیم که با این خطوط زوایائی برابر منتهی زوایای فرض شده را ایجاد کند

۳۵۹ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که بایک خط و یک صفحه زوایای معین تشکیل دهد

بر خط صفحه ای عمود میکنیم از نقطه مفروض صفحه ای مانند فوق رسم میکنیم

که با صفحه مفروض زاویه معین و با صفحه معلوم منتهی زاویه مفروض با خط را احداث کند .

۳۶۰ - از نقطه مفروض خطی بشیب معین رسم کنید که با خط دیگر زاویه معین ایجاد کند

چون شیب خط معین است پس زاویه آن با صفحه افق معلوم است پس مسئله راجع میشود باینکه از نقطه مفروض خطی رسم کنیم که با صفحه و خطی زوایای معین احداث کند (مسئله نمره ۳۵۵)

۳۶۱ - از نقطه مفروض صفحه ای بشیب معین رسم کنید که با خط مفروض زاویه ای معین تشکیل دهد

چون شیب صفحه معلوم است پس زاویه آن با صفحه افق معین است پس مسئله راجع میشود باینکه از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنیم که با صفحه و خطی زوایای معین احداث کند (مسئله نمره ۳۵۹)

۳۶۲ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط و صفحه ای معین زوایای متساوی احداث کند .

منصف الزاویه بین خط و صفحه رسم می شود ، از آن خطی بموازات این منصف را رسم میکنیم

۳۶۳ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با خط و صفحه ای زوایای متساوی تشکیل دهد

بر منصف الزاویه بین خط مفروض و صفحه آن صفحه معین صفحه ای عمود بر صفحه مفروض خط رسم میسازیم ، از نقطه مفروض صفحه ای بموازات این صفحه رسم میکنیم

۳۶۴ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با سه خط زوایای متساوی احداث نماید .

چون جمیع خطوط از یک نقطه خارج میشوند پس از آن خطی احداث میسازیم بموازات صفحات قاطبی میباشد (مسئله نمره ۳۶۱) پس جواب مسئله چنین است که از نقطه مفروض خطوطی را مثل مشترک دو صفحه معین رسم شود .

۳۶۵ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با سه خط زوایای متساوی احداث کند .

چون جمیع صفحه ای که از یک نقطه خارج میشوند احداث میکند بموازات خطوط قاطبی میباشد (مسئله نمره ۳۶۷) پس جواب مسئله صفحه ای است که بر دو خط مشخص میروند

۳۶۶ - از نقطه مار و غر خطی رسم کنید که با سه صفحه زوایای متساوی تشکیل دهد

چون جميع خطوطى كه با دو صفحه زوایای متساوى تشكيل میدهند بموازات صفحات
تابنى میباشند (مسئله نمرة ۲۸۸) پس جواب مسئله خطى است كه بموازات فصل مشترك
دو صفحه رسم شود.

۳۶۷ - از نقطه مفروض صایحه ای رسم کنید که با سه صفحه زوایای متساوی ایجاد کند

چون جمیع صفحانی که با دو صفحه زوایای متساوی ایجاد نمایند بموازات خطوط
تابنی میباشند (مسئله نمره ۲۹۶) پس جواب مسئله صفحه‌ای مشخص است که بر دو خط
معمنی مرور نمایند.

مسائل نہ بنی

۱- بردو خط مفروض افقی ای متکی رسم کنید که صفحه عمود بر زاویه ممین تلاقی کند

۲ - بر خط فروش صفحه‌ای مرور دهید که زاویه بین آتارش درها همین باشد.

۳- بر صفحه مفروض افته ای بین آید که قله آن از دوماه مطوم باشد

۴۰ - بر صفحه مقروض نقطه ای حس کنید که فاصله آن از خط الارض و مواجی

۵ - از صفحه مقدماتی نقطه‌ای تعیین کنید که فاصله اش از صفحه تصویر و صفحه

۶- در صفحه مفروض خطی رسم کنید از صفحه افق و صفحه نصف النهار،
مناوی الباصه باشد

۷- خالی در صفحه مقروض رسم کند که با صفحه متصف الزاویه زاویه متصّف ایجاد کند

۸ - عمود مشترک قائم و نیمرخ و مواجدها رسم کنید.

۹ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که نسبت فواصل از صفحه تصویر و صفحه منصف الزاویه معلوم باشد .

۱۰ - در صفحه مفروض خطی رسم شد که در صفحه صورت و صفحه مذکور و به
ملک فاصله باشد

۱۱ - بر صفحه مفروض قطعه‌ای نمین کبد که مجموع با قاضل فواصل از صفحات
تصویر و همچنین مجموع یا قاضل فواصل از صفحات منصف الزاویه برابر مقدار
معلوم h باشد.

۹ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که نسبت فواصلش از صفحه تصویر و صفحه منصف الزاویه معلوم باشد .

۱۰ - در صفحه خطی رسم کنید که از صفحه تصویر و صفحه نمب الزاویه یک قاعده باشد

۹۹ - بر صفحه مفروض قطه ای تعیین کنید که مجموع باقاضل فواصل از صفحات تصویر و همچنین مجموع باقاضل فواصل از صفحات منصف الزاویه برابر مقدار معلوم K باشد.

۱۲ - بر خط مفروض قطعه ای تعیین کنید که از خط الارض بفاصله معین قرار گیرد

۱۳ - بر خط الارض قطه‌ای تعیین که از خط مفروض حاصله معین باشد

۱۶ - در صفحه مفروض نیز خطی رسم کنید که مجموع α تقابل با حاصل ضرب بعد اثر افقی و ارتفاع اثر قائم α باشد

۱۵ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که مجموع ۱۰۰ درج باشد و
صفحات منصف الزاویه مساوی مقدار معین باشد

۱۶ - در صفحه مفروض قطعی نمین کنید که مجموع فواصل از صفحات تصویر و صفحات منصف الزاویه مساوی مقدار مطلوبی باشد

۱۷ - برقطه مقروض در صفحه منصف الزاویه صفحه ای می‌کشیم که مماس بر دو قوس
آنگاه آن در صفحه منصف الزاویه واقع بوده علاوه بر طول قطعه مقصود از آن که پس از
در رأس زاویه است معلوم باشد

۱۸ - مسئله فوق را برای همة غیر مشخص حل کنید .

۱۹ - در صفحه مفروضه ای نین کبد که سه سه ربع و ربع بر است صفحه است
به یک فاصله باشد .

۶۰ - تصویر افقی قطعه و فاصله آن از مرکز خلی مفروض است تصویر قائمه قطعه مطلوب است

۷۱ - بر صفحه مقروضه ای نہیں کہ کہ از سطح مقرب مناوی الغسله باشد

۴۴- مصرفه مفروض نقطه ای تعیین کنید که از سه مصرفه دود و مصرفه پنجمه باشد

۴۳ - از قطعه مفروض در صفحه خطی در آن جان رسم کنید که با اویه و جبهه ی خارج صفحه زوایای متساوی ایجاد کند.

۶۴ - از قطعه مقروض در صفحه خطی در آن چسب رسه کشید که در دو صفحه صلی و چهار زوایای مساوی ایجاد نماید.

۲۰. از نقطه مفروض صفحه‌ای رسم کنید که صفحه افقی و عمود بر دو خط متوازی باشد.

۶۶ - بر خط مفروض صفحه‌ای مرور دهید که نسبت بین قطبانی از آثار صفحه که بین آثار خط و خط الارض واقع اند با مجموع با قاعد آنها باشد .

۲۷ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهد که فاصله محل تلاقی آن از
ای خط برابر مقدار معلومی باشد .

۲۸ - خطی رسم کنید که از قوسه مفروض A خاصه a و از خط B و C مساوی الفاصله باشد.

۲۹- خطی رسم کنید که از نقطه B و C بمقاصه B و از نقطه A بمقاصه A قرار گیرد

۲۰ - در صفحه مفروض m قطعه ای تعیین کنید که چون آنرا به سه قطعه خارج صفحه وصل کنیم خطوط واسطی متعادلهای باشند

۲۱- خطی رسم کنید که فاصله سه نقطه A و B و C از آن برابر مقدار معین باشد

۳۶ - از خطه مفروض صفحه‌ای مرور دهید که با خطی زاویهٔ معین تشکیل داده

۳۳ - از قفسه شماره ۱ کتاب معین در ... که ... صفحه دیگر روایت
ممن احداث شد .

۳۴ - فقه مدون و منصفه و رساله الهیه - صفحه دیگر راه به مصنف احداث کرده و از قطعه مفروضه خاصه مصنف باشد

۳۰ - صفحه ای رسم کنید که با صفحه دیگر برهه معین شکلی داده و فرمول آن را در دو نقطه A و B معلوم باشد.

۳۶ - صفحه ای رسم کنید که با خطی زاویه معین تشکیل داده و فواصل دو نقطه آن معلوم باشند.

۳۷ در دوختن مسای رسم کنید که بموازات صفحه ای بوده و با دوختن
روی مسای ایجاد شود

۳۸- از دست دادن من و صدمه ای رسد که که هیچ سه و چای مفرد میرا در صحت منوی دستم را بازمی زند.

۴۹- از خطه فارس صاحبی نامه ای که در آنجا به شرح و توضیح در مکتب

۴۰ - از قطة مفروض صفحه ای رسم کنید که کم به AB و AC در مماس باشد.

۴۱- بر خط مفروض صفحه مروردید که کعبه و جهی را در نقاط مذکور از قیاس یافته اند.

فصل سوم - تغییر مکان

١ - تغییر صفحه

مسئله ۲۲۴

۳۶۸- نقطه A و خط CB مفروض اند، صفحه قائمی بسمی انتخاب کنید که تصویر قائم نقطه A بر تصویر قائم BC منطبق شود.

a_1 و b_1c_1 را قطه و خط مفروض اختیار می‌نمایم واضح است وقتی تصور فای
A بر BC قرار دهیم که هر دو است صفحه معلوم می‌شود که این صفحه تصور قرار
گیرد پس این دو صفحه در خط فرض مشترک است که عمود بر صفحه b_1c_1 و
و b_1c_1 باشد اما چون صفحه $a_1b_1c_1$ در صفحه a_1b_1 و a_1b_1 عمود بر صفحه b_1c_1 و
فصل مشترک صفحه $a_1b_1c_1$ و صفحه a_1b_1 عمود خواهد شد و بر این مبنی که یکی

از افق به ای صفحه متلاقیه مار بر خطه ae
رسم نموده از خطه جاری ممونی بر افق
مسوره av حد دار است حدود خطه d
و b و c را ای لایست من منحنیه ac رسم
مربوط عمود ثنی بر خطه av برود و ae
هر یک از مرالین ae و av حدود ae و av

خط $abc'a'$ که بر آن سطح جدید می باشد بر محور و محور عرض است حاصل می آید. در صفحه ۲۰۵

۳۶۹ - نقطه $a'a'$ و خط $bc'b'c'$ مفروض اند مقصود تعیین خط الارض جدید است فرض آنکه اگر تغییر سطح قائمی بدهیم تصویر قائم جدید نقطه بر تصویر قائم جدید خط منطبق گردند

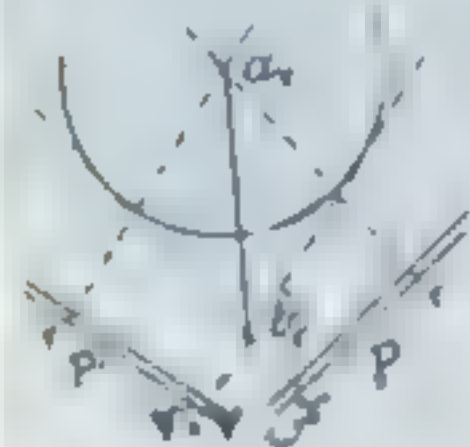
چون باید تصویر قائم قطه aa' بر تصویر
قائم خط $bcb'c'$ منطبق شود پس قطه و خط
دارای یک صفحه متعین معین قائم نسبت خط الارض
جدید خواهند بود از اینجا معلوم میشود که صفحه
قائم جدید را باید عمود بر صفحه $a'b'c'abc$ احداث نمود پس در تصویر که می بینیم

اقبه اختیاری مثلا $ada'd'$ را در صفحه مزبور رسم کرده بر آن خطی عمود نمائیم تا خط الارض جدید بدست آید. چون تصاویر قائم جدید قطه و خط را بدست آوریم b', c', d' اثر قائم صفحه است که بر قطه و خط میگذرد. (ش ۲۰۶)

مسئله ۲۴۵

۳۷۰ - نقاط A و B مفروض اند صفحه قائمی بقسمی اختیار کنید که این نقاط در صفحه منصف الزویه صفحه قائم و صفحه مقایسه قرار گیرد.

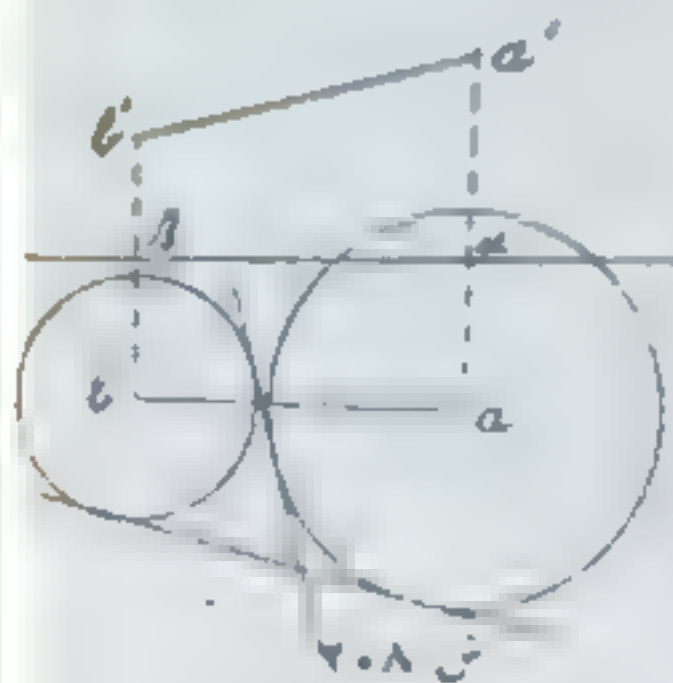
چون باید قط a' و b' در صفحه منصف الزویه صفحه قائم و مقایسه قرار گیرند بنابراین صفحه ای که بر این قاطم مرور میباشد با صفحه مقایسه



زاویه 45° ایجاد میکند اما چون ظل زاویه 45° برابر واحد است پس شب صفحه مار بر قط A و B مساوی یک خواهد بود پس برای تمس صفحه قائم کافی است بر خط $a'b'$ عمود ای شیب مبین مرور دهیم (ش ۲۰۷) (مسئله نمره ۴۵ کتاب هندسه دقومی طبع اول).

۳۷۱ - نقاط aa' و bb' مفروض اند صفحه قائمی بقسمی اختیار کنید که این نقاط در صفحه منصف الزویه بین صفحات تصویر جدید قرار گیرد.

چون باید خط $aba'b'$ در صفحه منصف الزویه یکی از نواحی صفحات تصویر جدید قرار گیرد پس اگر صفحه قائم تغییر کند چون ارتفاعات ثابت میباشد باید ایجاد قط A و B با ارتفاعات ثابت $a'a'$ و $b'b'$ مساوی شود (خاصیت خطوط طواف در صفحات منصف الزویه) بنابراین برای تعیین خط الارض جدید کافی است بر مرکز a' و b' شعاعهای $a'a'$ و $b'b'$ دوائی رسم نمائیم مساوی مشترک دوائر مرسوم جواب مسئله است. (ش ۲۰۸)



مسئله ۲۴۶

۳۷۲ - دو خط مفروضند صفحه قائم را چنان اختیار کنید که تصاویر قائم آنها متوازی شود

وقتی تصاویر دو خط بر صفحه ای متوازی شوند صفحات تصور آنها با یکدیگر متوازی است بنابراین باید صفحه قائم را بقسمی اختیار کرد که بر صفحات تصور قائم

خطوط عمود گردد. برای این منظور از قطه a' واقع بر خط $a'b'$ خطی مانند $a'e'$



موازیات $a'e'$ رسم نمائیم. صفحه قائم را طوری اختیار نمائیم که بر صفحه $a'b'e'$ عمود شود یعنی xy را عمود بر اقبه $a'b'e'$ اختیار نمائیم در این صورت تصاویر خطوط AB و CD بر صفحه قائم xy بموازیات یکدیگر خواهند شد (ش ۲۰۹)

۳۷۳ - دو خط $aa'a'$ و $bb'b'$ مفروض اند صفحه قائم تصویر را چنان تغییر دهید که تصاویر قائم جدید خطوط متوازی شوند.

چون باید تصاویر قائم جدید خطوط متوازی شوند پس صفحات متصویر قائم آنها متوازی میگردند پس برای تعیین خط الارض جدید بر یکی از خطوط مثلا بر



$aa'a'$ صفحه $aba'b'$ را بموازیات دیگری مرور میدهیم. این صفحه را امتصویر تبدیل نمائیم یعنی اقبه اختیاری $a'f'$ را در این صفحه رسم کرده خط الارض xy را بر قطه اختیاری $a'f'$ عمود نمائیم. حال اگر خط الارض قدیم را خط $a'f'$ یعنی تصویر قائم اقبه مزبور اختیار نمائیم $a'f'$ اثر اقبه صفحه مزبور خواهد بود بنابراین تصویر قائم آن بر قطه a' منطبق میباشد پس برای تعیین اثره قائم صفحه کافی است از قطه b' بموازیات

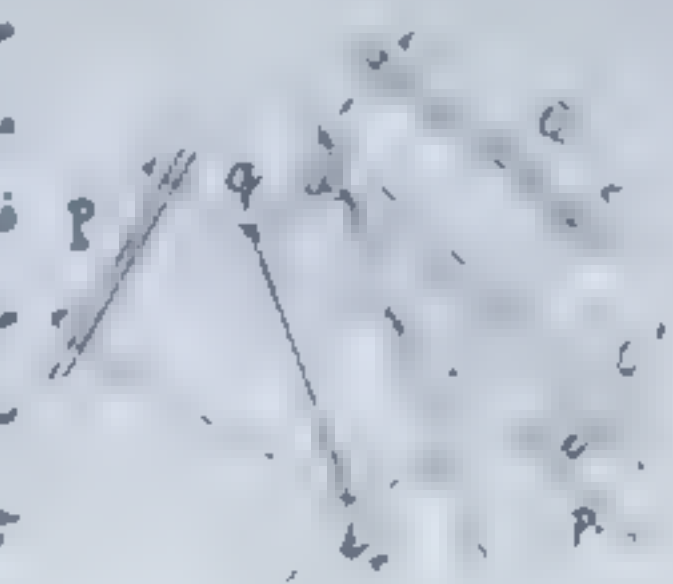
$a'f'$ رسم نموده طول $b'b'$ را برابر $b'b'$ جدا نمائیم xb' اثره قائم صفحه است چون تصویر قائم خط $ca'c'd'$ نیز بموازیات اثره قائم جدید مرور است پس تعیین خط $a'f'$ آن کفایت میکند (ش ۲۱۰)

مسئله ۲۴۷

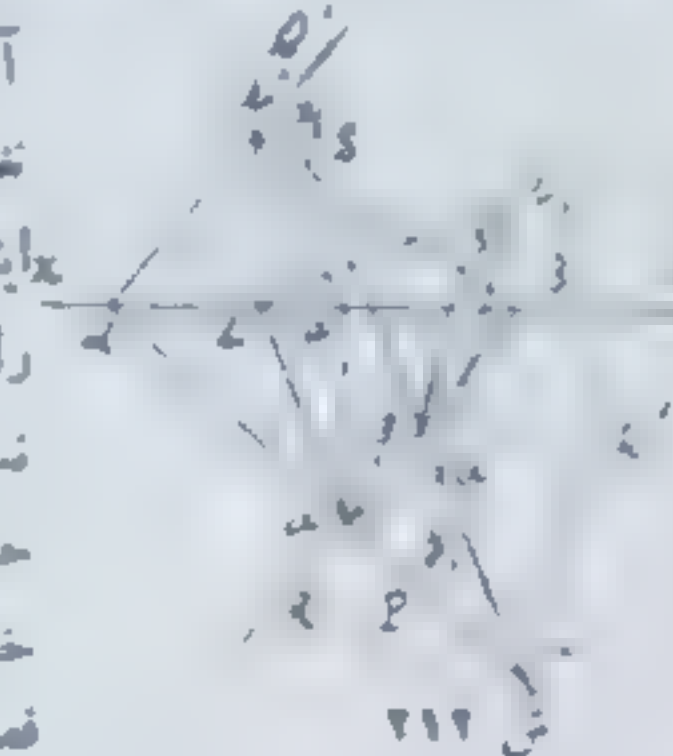
۳۷۴ - دو صفحه P و Q مفروض اند مطلوب است تعیین صفحه قائمی بقسمی که آثار قائم صفحات با یکدیگر متوازی شوند

چون آثار قائم دو صفحه P و Q فصل مشترکهای این صفحات با صفحه قائم مطلوب اند و بنا بر فرض باید این دو خط با هم متوازی شوند لازم میآید فصل مشترک صفحات

P و Q نیز با این دوائر متوازی شوند (هندسه) و در نتیجه فصل مشترك مزبور بر صفحه قائم مطلوب متوازی میگردند از اینجا معلوم میشود که باید اثر صفحه قائم را بموازات فصل مشترك صفحات P و Q اختیار کرد و چون صفحه قائم مانع نبوده میشود از آنکه دو سوارات a_1b_1 یعنی فصل مشترك صفحات باشد چون آنها را رسم نمائیم آثار قائم صفحات با هم متوازی میگردند (ش ۲۱۱)



ش ۲۱۱
۲۷۵ - صفحات P, Q و S', R مفروض اند، صفحه قائم تصویر را چنان تغییر دهید که آثار قائم صفحات متوازی شود نظریات که اگر آثار قائم دو صفحه متوازی شود فصل مشترك صفحات نیز موازات آثار قائم مزبور خواهد بود لازم میاید پس در تغییر صفحه فصل مشترك صفحات حربه گردد از اینجا چنین نتیجه میشود که باید خط الارض جدید را طوری اختیار کرد که فصل مشترك فنی صفحات نسبت به آن حربه باشد ولی چون تصویر افقی حربه بموازات خط الارض است معلوم میشود که خط الارض جدید را باید بموازات تصویر افقی فصل مشترك یعنی ab اختیار نموده آثار قائم تعیین کرد تا خطوط a, Q, S' بدست آید (ش ۱۱۲)



مسئله ۲۳۸

۲۷۶ - صفحه قائم را بقسمی تغییر دهید که نقطه مفروض aa' دارای بعد معین گردد.
چون تصویر افقی نقطه معین a باید ثابت بماند و از طرفی بعد این نقطه برابر مقدار معینی است پس خط الارض جدید باید از نقطه a فاصله مزبور قرار گیرد پس مماس بر دایره ای خواهد بود که مرکز a و شعاع این فاصله رسم گردد اما چون بر ایندائرة میتوان ینهایت خط مماس کرد جواب مسئله بیشتر است (ش ۲۱۳)



مسئله ۲۳۹

۲۷۷ - صفحه افقی جدیدی بموازات خط مفروض اختیار کرده مقدار حتمی طول خط و زاویه آنها با صفحه قائم تعیین کنید
چون باید صفحه افقی جدید بموازات خط مفروض باشد پس خط افقی خواهد شد یعنی تصویر قائم آن بموازات خط الارض جدید میگردد و چون این خط را رسم نمائیم و ارقام a و b خطوطی عمود بر آن رسم کرده اسامی a_1 و b_1 را مساوی ابعاد قدیمشان جدا کنیم تصویر افقی جدید افقی خط a_1b_1 بدست میاید که زاویه آن با خط الارض جدید میل آنها با صفحه قائم تعیین میکند (ش ۲۱۴)



۲۷۸ - صفحه قائم جدیدی عمود بر خط مفروض تعیین کنید.

چون باید خط مفروض بر صفحه قائم جدید عمود گردد پس بدوا لازم است صفحه افقی جدیدی بموازات خط افقی نموده خط را مایل فوق باقیه بدل ساخت و پس از آن خط الارض دیگری عمود بر تصویر افقی جدید این خط یعنی a_1b_1 اختیار نمود تا خط مزبور منتصب تبدیل گردد (ش ۲۱۵)

مسئله ۲۴۲

۲۷۹ - صفحه افقی جدیدی عمود بر صفحه مفروض اختیار کرده زاویه آنها با صفحه قائم تعیین نمائید
چنانچه صفحه ای بر صفحه افقی عمود باشد اثر قائم آن عمود بر خط الارض بوده و اثر افقیش با خط الارض زاویه آنها با صفحه قائم معین میسازد پس برای رسم خط الارض جدید یکی از حربه های صفحه مثلا $efef'$ را رسم نموده بر نقطه اختیاری از آن مثلا e_1 عمودی بر آن اخراج میکنیم تصویر افقی جدید قاط e_1e' و f_1f' همین نقطه e_1 است بنابر آنکه خط الارض قدیم را ef فرض نمائیم و برای رسم تصویر افقی جدید aa' کافی است از نقطه a' عمودی بر خط الارض جدید فرود آورده طول a_1a_2 را برابر aa' جدا نمائیم a_1a_2 اثر افقی



ش ۲۱۵

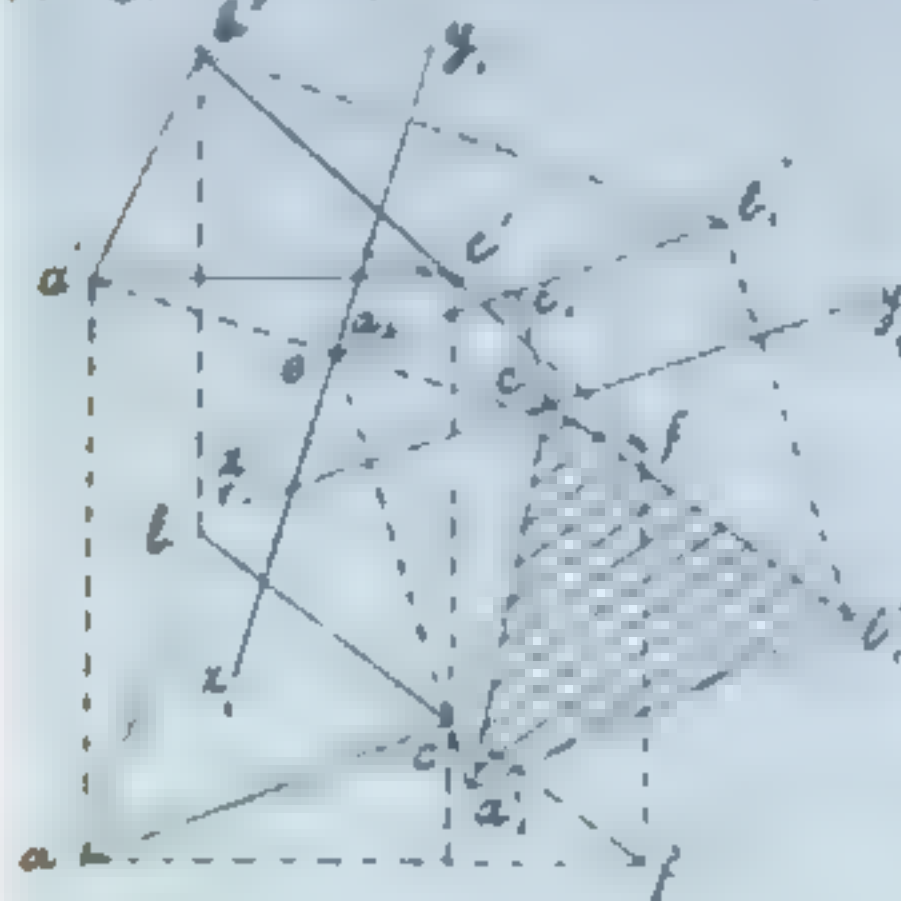
صفحه پس از تغییر صفحه است بنا بر این θ زاویه صفحه مفروض و صفحه قائم تصویر خواهد بود. (ش ۲۱۵)

مسئله ۴۴۱

۳۸۰ - صفحه قائم جدیدی بموازات صفحه مثلی اختیار کرده و سمت

حقیقی مثلث را تعیین کنید

ابتدا صفحه اقی را تغییر بدهیم تا عمود بر صفحه مثل مزبور گردد. باین ترتیب



ایند انرا قائم جدید صفحه PaQ را تعیین مینمایم باین ترتیب که از نقطه aa' مفروض

بر اثر قائم صفحه مزبور بموازات

اثر افقی همین صفحه رسم مینمایم

نقطه Q را در نقطه Q

تلاقی کند از این نقطه عمود aa'

در خط aa' بر این خط

موازی رسم می‌کنیم نقطه a متعلق

به صفحه PaQ است از تصویر صفحه است

این عمود را به a می‌رسد و این

از قطر صفحه PaQ است و این خط aa' در صفحه PaQ

میکردند و این خط aa' در صفحه PaQ

و این خط aa' در صفحه PaQ

است خطی موازی mn رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ

بر خط aa' در صفحه PaQ و این خط aa' در صفحه PaQ

نقطه a را در نقطه a تلاقی نماید تصویر افقی b در صفحه PaQ

b حاصل میشود از این نقطه موازات RR' رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ

تلاقی نماید عمود bb' را بر این خط بطول bb' احراج میکنیم نقطه b' متعلق باین قائم صفحه

است یعنی بالاخره bb' که از b حاصل میشود اثر قائم صفحه است (ش ۲۱۹)



ش ۲۱۹

مسئله ۲۴۴

۲۸۴ - خطی را به تغییر صفحه به مواجه تبدیل کند.

چون تصویر مواجه بموازات خط الارض پس انداخته الارض

خطی موازی ab موازات ab احراج

عمود aa' در صفحه PaQ و این خط aa' در صفحه PaQ

خطی موازی mn رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ

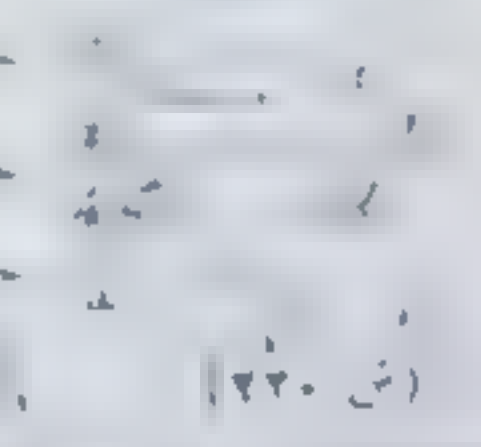
بر خط aa' در صفحه PaQ و این خط aa' در صفحه PaQ

نقطه a را در نقطه a تلاقی نماید تصویر افقی b در صفحه PaQ

b حاصل میشود از این نقطه موازات RR' رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ

تلاقی نماید عمود bb' را بر این خط بطول bb' احراج میکنیم نقطه b' متعلق باین قائم صفحه

است یعنی بالاخره bb' که از b حاصل میشود اثر قائم صفحه است (ش ۲۱۹)



ش ۲۲۰

صفحه PaQ مواجه aa' b a' b' مواجه معکوب است (۲۰)

مسئله ۲۴۵

۲۸۵ - خطی را به تغییر صفحه و به نیمرخ بدل کنید

چون تصویر نیمرخ باید بر خط الارض عمود باشد این

کافی است خط الارض را طوری اختیار کنیم که عمود بر

یکی از تصاویر نیمرخ باشد مثلاً برانداده ab عمودی الارض

مینمایم طوای aa' و bb' را برابر aa' و bb' احراج

a b تصویر قائم جدید نیمرخ است (ش ۲۲۰)



ش ۲۲۱

مسئله ۲۴۶

۲۸۶ - صفحه PaQ' مفروض است مقصود تغییر مواجه است که این صفحه

مواجه شود

چون آثار صفحه مواجه بموازات خط الارض باشد این

کافی است خط الارض جدید یعنی ab موازی الارض

در صفحه PaQ' موازی PaQ احراج می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ'

نقطه a را در نقطه a تلاقی نماید تصویر افقی b در صفحه PaQ'

b حاصل میشود از این نقطه موازات RR' رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ'

تلاقی نماید عمود bb' را بر این خط بطول bb' احراج میکنیم نقطه b' متعلق باین قائم صفحه

است یعنی بالاخره bb' که از b حاصل میشود اثر قائم صفحه است (ش ۲۱۹)



ش ۲۲۲

مسئله ۲۴۷

۲۸۷ - صفحه PaQ' مفروض است صفحات تصویر را تغییر دهد تا این

مواجه شود

چون آثار صفحه مواجه بموازات خط الارض باشد این

کافی است خط الارض جدید یعنی ab موازی الارض

در صفحه PaQ' موازی PaQ احراج می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ'

نقطه a را در نقطه a تلاقی نماید تصویر افقی b در صفحه PaQ'

b حاصل میشود از این نقطه موازات RR' رسم می‌کنیم و این خط aa' در صفحه PaQ'

تلاقی نماید عمود bb' را بر این خط بطول bb' احراج میکنیم نقطه b' متعلق باین قائم صفحه

است یعنی بالاخره bb' که از b حاصل میشود اثر قائم صفحه است (ش ۲۱۹)



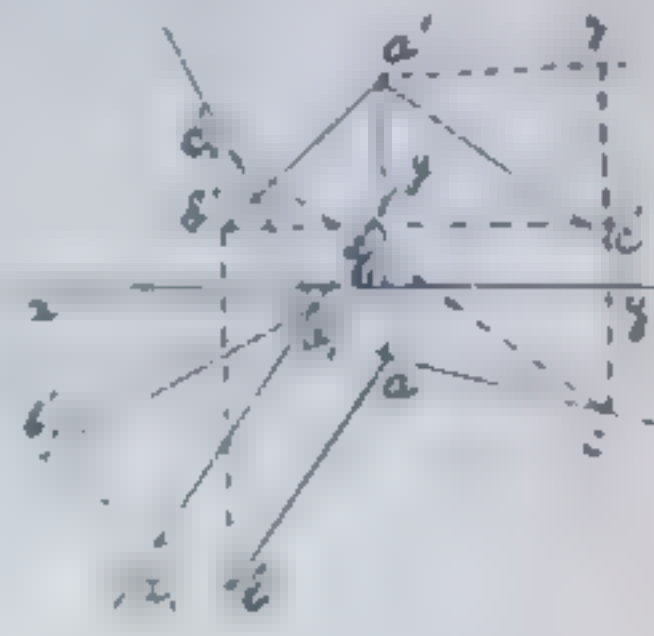
ش ۲۲۳

مسئله ۲۴۸

۲۸۸ - تصویر افقی زاویه قائمه و تصویر قائم یک ضلعش معین است بوسیله

تغییر صفحه تصویر قائم دیگر آنرا معین سازید

چنانکه میدانیم اگر يك ضلع زاویه قائمه بموازيات صفحه تصوير باشد ، تصوير آن نیز قائمه میگردد . بنابراین برای تعیین ضلع دیگر زاویه مزبور ضلع معلوم اینزاویه یعنی $aba'b'$ را بجهت تبدیل منبائیم خط b_1a_1b' حاصل میگردد حال اگر از نقطه a_1 عمودی بر b_1a_1b' اخراج نمایم این خط ضلع دیگر زاویه قائمه پس از این تغییر صفحه است حال اگر از نقطه اختیاری c_1 مرسوم بر این خط عمودی بر ab فرود آورده و از خطیر آن c را خطی رسم نمایم طول a_1c_1 را برابر a_1c_1 جدا کنیم تصویر قائم ضلع زاویه قائم معین میگردد (ش ۲۲۴)

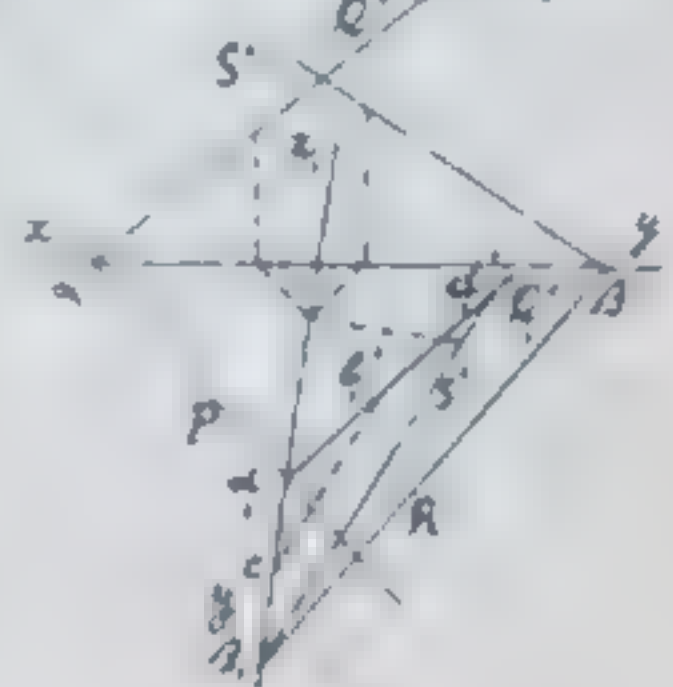


ش ۲۲۴

مسئله ۲۴۹

۳۸۸ - صفحه PaQ' و R اثر افقی صفحه دیگر مفروض است ، اثر قائم صفحه اخیر را بطوری تعیین کنید که اگر تغییر صفحه قائم معینی بدهیم نسبت بین قطعات مخروطه بوسیله خط الارض جدید از آثار قام بنابر آنکه صده قطعات را محل تلاقی آثار قائم جدید فرض کنیم برابر k باشد

اثر قائم جدید صفحه PaQ' را تعیین منبائیم Q' است حال باید از نقطه a_1 یعنی محل تلاقی اثر افقی R و خط الارض جدید خطی رسم کنیم که Q' را تلاقی کرده ونست بین قطعات آثار برابر k باشد ، برای این منظور از نقطه a_1 طول b_1a_1 را برابر k جدا کرده بمرکز b_1 شعاع واحد فوسی رسم منبائیم ناحط الارض جدید را در نقطه c تلاقی کند خط cb_1 را وصل منبائیم از نقطه a_1 بموازيات این خط رسم میکنیم این خط نرفته جدید صفحه مضروب است زیرا



ش ۲۲۵

نسابه مثلثات $a_1b_1c_1$ و $a_1d_1e_1$ حاصل میشود $k = \frac{a_1d_1}{a_1b_1} = \frac{a_1c_1}{a_1b_1}$ چون
 افق را بر نقطه a_1 را رسم نموده وضع اولیه آنرا قبل از آنکه صفحه معین در صفحه
 RPS منحصر میگردد . (ش ۲۲۵)

۲ - دوران

الف - دوران نقطه

مسئله ۳۳۰

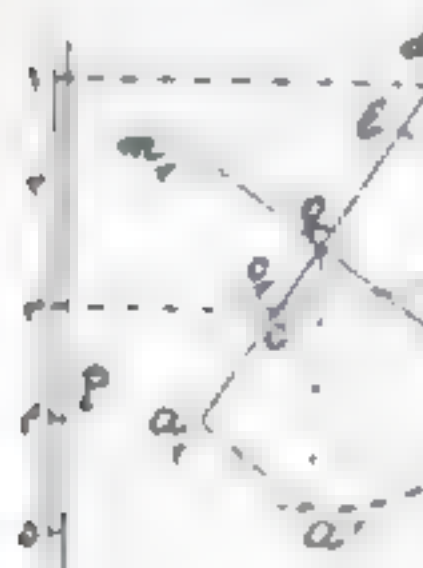
۳۹۰ - نقطه ای را حول محوری قائم ، افقی یا غیر مشخص دوران دهید تا بر صفحه ای منطبق گردد

الف - چنانچه نقطه a حول محور mn باشد در صفحه mn منطبق میگردد
 دایره ای رسم خواهد کرد که بر این خط شعاع آن باشد
 است از طرف دیگر چون ارتفاع نقطه a در صفحه mn منطبق میگردد
 مساحت منبسط از انطباق بر صفحه mn منطبق میگردد
 بود در این برای من و سطح mn در صفحه mn منطبق میگردد
 P را رسم میسازد ، منطبق میگردد و در صفحه mn منطبق میگردد
 ش ۲۲۶



ش ۲۲۶

ب - اگر محور دوران افق باشد چون نقطه a در صفحه mn منطبق میگردد
 محور افقی مزبور بر صفحه ای منطبق میگردد که عمود بر mn باشد
 نقطه A بر محیط دایره ای خواهد بود که مرکز آن محل تلاقی صفحه مزبور و محور
 بوده و شعاعش فاصله نقطه A از این خط باشد ، در صورت دیگر چون نقطه A پس



ش ۲۲۷

از دوران بر صفحه P منطبق میگردد
 منطبق این صفحه و صفحه mn و mn خواهند
 که از A بر محور عمود نموده باشیم و از اینجا
 طریق ترسیمی ذیل نتیجه میشود از نقطه a_1 صفحه
 قائم ao را بر محور افقی mn عمود منبائیم فصل
 مشترک این صفحه قائم با صفحه P خط a_1c_1 است
 چون این خط و نقطه a_1 را در صفحه قائم مزبور
 حول افق mn منطبق منبسط کنیم نقطه a_1
 و خط a_1c_1 تا بر قائم نقطه و خط مزبور حاصل میشود حال اگر مرکز o شعاع oa_1
 دایره ای رسم میسازد دایره دوران را در نقطه b_1 که تصویر قائم
 نقطه a است ، منطبق میگردد و در صفحه mn منطبق میگردد

cd نئین کیم b وضع جدید نقطه a پس از دوران حول افیه Ne و Ne و اطلاق مر صفحه P است (ش ۲۲۷)

ج - اگر محور دوران غیر مشخص و مثلا خط m باشد ، باید از قطة a صفحه π در این محور Q عمود نموده محل تقاطع آن صفحه را P فرض نمود ، عمود O و خط b ، c حاصل گردند نقطه a را به O وصل مینماییم خط a_1 تصویر شعاع دائرة دوران است ، چون خطوط a_1 ، O و b ، c را حول ولای رقوم - صفحه Q سطح که سطح دائرة دوران باشد ، در O و شعاع A در a رسم میکنیم در دائرة سطح b ، c در صفحه A ، تلاقی مینمایند که چون این نقطه را



۳۹۱- نقطه aa' را حول محور قائم ، لقی یا غیر مشخص دوران دهید تا بر صفحه ای متعلق گردد

الف - چون تصویر قائم de همواره بر تصویر قائم af در بر مبین نقطه در P_2Q_2 دارد پس این خط را رسم نموده فصل مشترک صفحه P_2Q_2 را با صفحه افقی مزبور تعیین مینمائیم تصویر افقی این فصل مشترک خط H است چون مرکز o و شعاع oa دائره ای رسم نمائیم H را در نقطه de که تصویر افقی نقطه مطلوب است تلاقی مینماید واضح است تصویر قائم این نقطه بر H' بوسیله رسم رابط مبین میگردد

ب- چون صفحه دوران باید بر محور افقی HH' عمود باشد پس اثر افقی آن بر H و اثر قائمش بر خط الارض عمود است، حال از قطه a عمودی بر H فرود

میاوریم واضح است اگر تغییر صفحه قائمی دهیم که خط الارض آن همین عمود باشد محور افقی
متص تبدیل میگردد چون اثر قائم جدید صفحه

و پس از این تغییر صفحه نین نمایم باید قطه aa' را
حول محور متص H دوران داد تا بر صفحه
 PaQ' منطبق گردد برای این منظور aa' را
و شعاع aa' دائرة دوران را رسم مینماییم
تا بر تصویر قائم حربه مار بر a مرور نمایند یعنی
مساره آخری بر اثر قائم صفحه PaQ' منطبق
گردد پس در این نقطه a' حاصل مسکردن چون
سورس می آید پس خط الارض جدید نین
می آید و خطه ba را طی رسم کرده حول a و
در b حدانمائیم bb' وضع جدید قطه a'
امتناق بر صفحه PaQ' است (ش ۲۳۰)

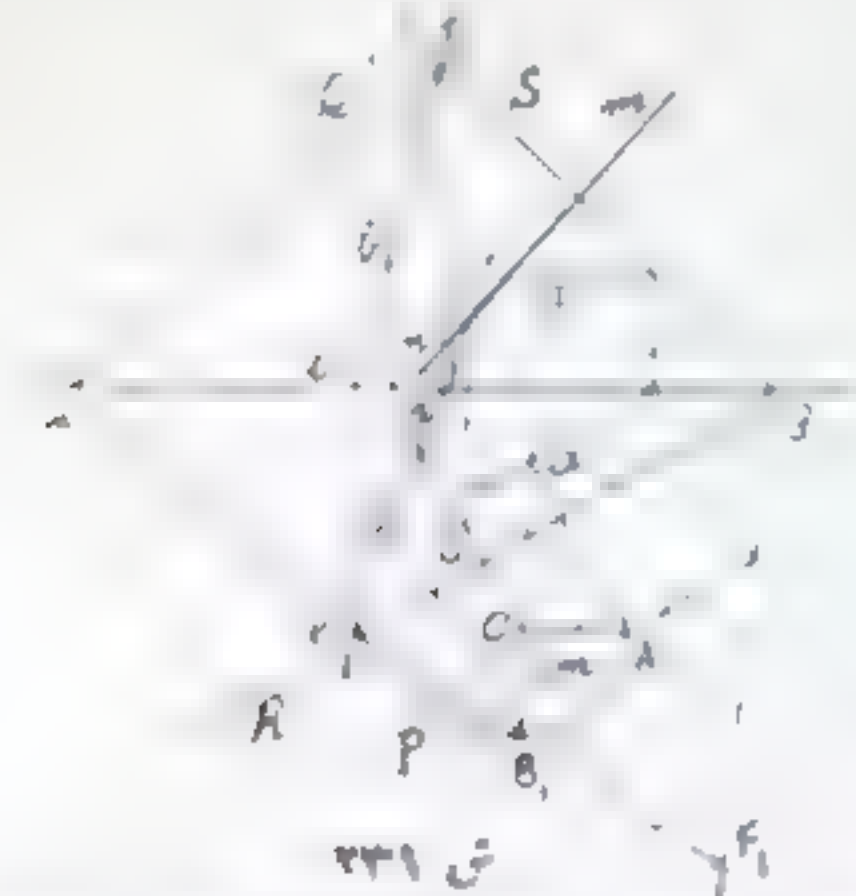


ج - وقتی محور دوران غیر مشخص باشد میتوان به تغییر صفحه آترابه افقیه بدل نموده مانند فوق عمل کرد اما مستیما نیز ممکن است این عمل را انجام داد :

ر. دة: aa' صفحة $R'S'$ را بر محور $mm'n'n'$ عمود متناهی محل تلاقی محور
 صفحه و صفحه $R'S'$ را بر محور $mm'n'n'$ عمود متناهی محل تلاقی محور

مشروط به این که $R \neq S$ و $P \neq Q$ و همچنین میبایست نقطه oo' و خط $efef'$ حاصل مکرر دو خطوط $oo'a'$ و $efef'$ را در صفحه $R \neq S$ قرار دهیم. (۱)
 همچنین چون در دو صفحه A و B داریم $oo'o'a'$ و $efef'$ را
 رسم می‌کنیم تا نقطه $efef'$ را
 می‌بینیم E, F را در نقطه B تلاقی نماید

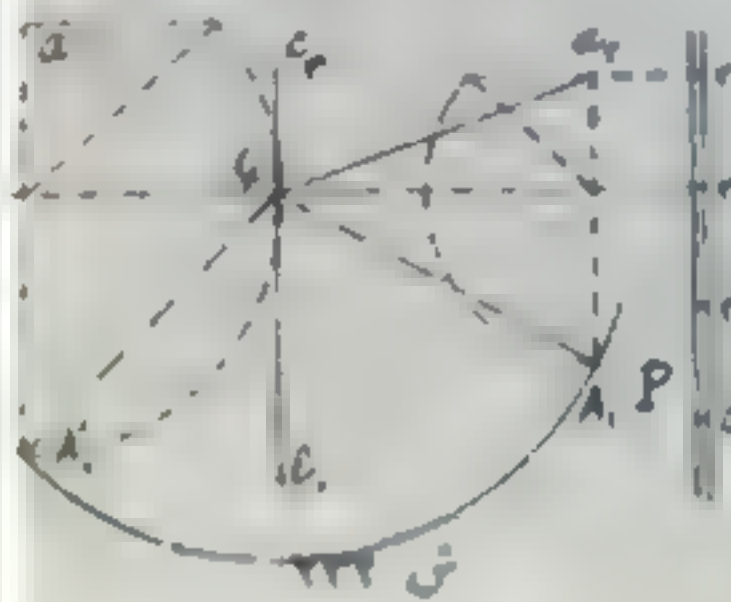
رفیع قلعہ ۱۳ یعنی bb' وضع جدید قلعہ aa' پس از انطبق بر صفحه PaQ' است (ش ۲۳۱)



مسئله ۳۵۱

۳۵۱ - نقطه a را بر زاویه معین در جهت معلوم حول محور cd دوران دهید

از نقطه a صفحه P را بر محور c, d عمود بنمایم و موقع عمود را نیز میگیریم
نقطه a' حاصل میگردد خط a, a' را حول
ولای رقوم ۳ صفحه P ندایح بنماییم بر مرکز
 a' و شعاع a, a' دایره ای رسم میکنیم و بر
محیط آن قوس A, A' را برابر مقدار زاویه
دوران در جهت مفروض جدا میکنیم a' را
ترقیع بنماییم نقطه a' که باین ترتیب بدست میاید
وضع جدید نقطه a پس از دوران است



۳۵۲ - نقطه aa' را حول محور cd در جهت معین بر زاویه مفروض دوران دهید.

بوسیله تغییر صفحه محور دورانی را به حبه تبدیل بنماییم باین ترتیب که bc را
خط الارض جدید اختیار کرده اختلاف ارتفاعات را است b در این مسئله
بنی a, a' را عمود بر bc و بطول ac جدا کرده نقطه b را که بر خط bc خود b'
منطق است به نقطه c' وصل بنماییم خط b, c' تصویر قائم جدید محور دوران است.

همین ترتیب تصویر جدید نقطه aa'
نقطه aa' (که $a, a' = a'a$) میباشد
حال مجدداً خط الارض دیگری عمود
بر b, c' اختیار بنماییم تا این خط
خامش تبدیل گردد در این صورت تصویر
افقی جدید محور دوران نقطه a
و تصویر افقی جدید نقطه aa'
نقطه a' است بنابراین اگر بر مرکز
 a و شعاع aa' دایره ای رسم کنیم
و زاویه دوران را در جهت مناسبت



حدا که a' و شعاع جدید نقطه a' پس از دوران است. چون عمود a' بر خط الارض
جدید فرود آورده از نقطه a' بموازات همین خط الارض رسم کنیم تا آنرا تلاقی کند

نقطه a' تصویر قائم نقطه a بدست میاید و چنانچه d, d' را بر bc عمود کرده طول
 d, d' را برابر d, d' جدا نماییم نقطه d تعیین شده و بالاخره چون رابط نقطه d را رسم
کرده طول d, d' را مساوی d, d' جدا نماییم نقطه dd' وضع جدید نقطه aa' پس از
دوران حول محور cd بدست میاید (ش ۳۳۳)

مسئله ۳۵۳

۳۵۳ - نقطه a را حول محور افقی cd دوران دهید تا رقومش مساوی مقدار معین گردد

چون صفحه قائم را عمود بر اقبه d, d' اختیار نماییم تصویر قائم این اقبه یک نقطه
بنی ملاحظه آن نقطه ای میشود که صفحه قائم مزبور اقبه را تلاقی کرده تصویر قائم نقطه
 a نقطه a' باین ترتیب حاصل میگردد که از



نقطه a' بموازات اقبه d, d' رسم نموده طول
 aa' را برابر اختلاف ارتفاع a و این اقبه بنی
یک واحد مقیاس جدا نماییم. در نتیجه خطی a'
 a' از اقبه مفروض برابر طول aa' است که
از وسط a' به محل تلاقی اقبه d, d' صفحه قائم
حاصل میگردد. چون طول aa' را مقیاس
اندازه بگیریم و متلاً فرض کنیم این طول را بر

به واحد مقیاس باشد نتیجه میشود که رقوم نقطه a ضمن دوران حول ولای d, d'
پس ۳ - ۳ و ۳ - ۳ پس a و a' بر یک مستقیم است اگر میخواهیم رقوم نقطه پس از
دوران حول اقبه مساوی a گردد کافی است خطی بموازات aa' و صفحه ۳ - ۳
رسم نمائیم تا دایره ای را که بر a و شعاع aa' رسم میشود. نقطه b که تصویر
قائم نقطه است تلاقی کند. تصویر افقی این نقطه را a' برست معین بنماییم که ارتفاع
 a' عمودی بر aa' فرود آورده و از نقطه a' خطی بموازات آن رسم بنماییم محل
تلاقی این دو خط نقطه مطلوب b است (ش ۱۳۴)

۳۵۴ - نقطه aa' را حول محور افقی HH' دوران دهید تا ارتفاعش برابر مقدار معین گردد

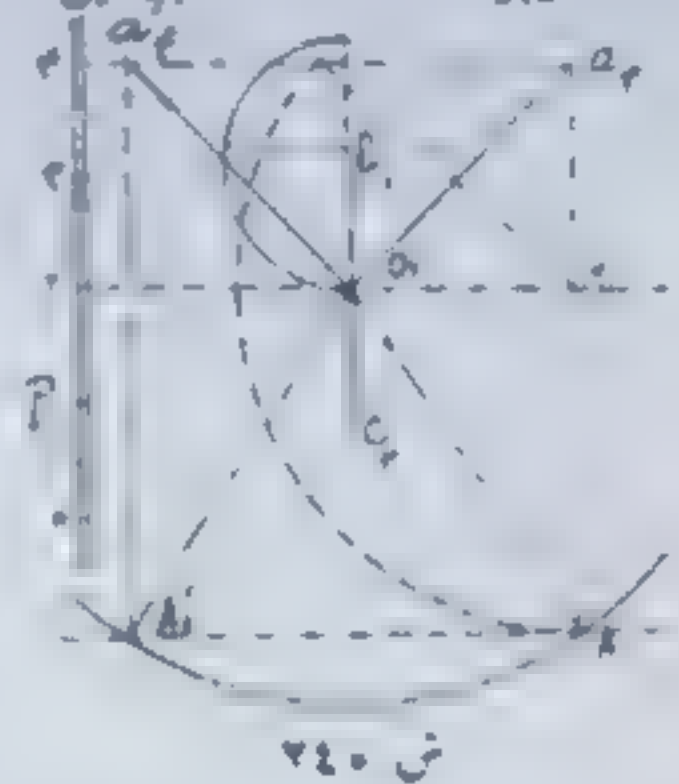
تغییر صفحه قائم نمایی میدهم که خط HH' مماس شود بنی خط الارض را عمود
بر H احراز میکنیم. تصویر قائم اقبه مزبور است تا آنکه ارتفاعات را نسبت به
 H ملاحظه نمائیم تصویر قائم a نقطه a' است (که $aa' = a'a$) چون خطی بموازات

مسئله ۳۵۵

۴۰۰ - نقطه a_1 حول محور $b_1 c_1$ دوران کرد . و رقومش ثابت مانده

مقصود تعیین زاویه دوران است

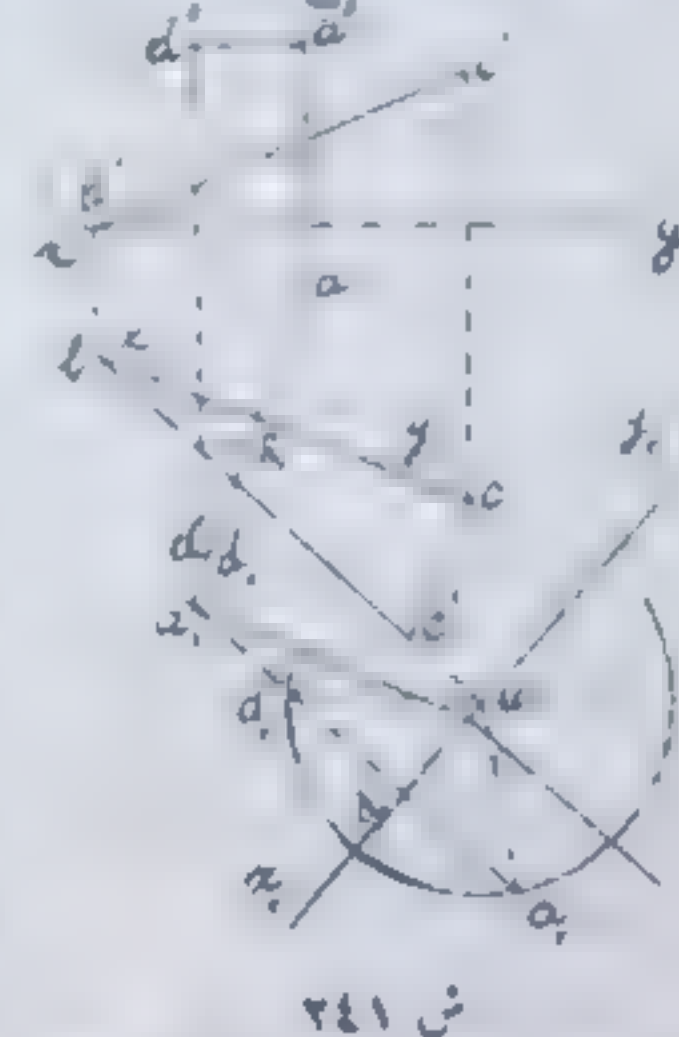
چون نقطه a_1 در موقع دوران بر صفحه عمود بر محور $b_1 c_1$ سیر نمایند پس از نقطه مزبور صفحه P را بر این محور عمود بنماییم موقع عمود یعنی مرکز دوران را تعیین میکنیم O_1 حاصل میگردد خط $O_1 a_1$ را حول لولای رقوم 2 صفحه P منطبق بنماییم $O_1 A_1$ بدست میاید بر مرکز O_2 و شعاع $O_2 A_1$ دایره ای رسم کرده از نقطه A_1 بسوالات لولا رسم میکنیم تا ایندایره را در نقطه A_2 که قرینه A_1 نسبت بنمویر محور دوران است تلاقی نماید $A_1 O_2 A_2$ برابر زاویه دوران است واضح است نمویر جدید نقطه بعد از دوران نیز قرینه نقطه



a_1 نسبت بنمویر محور دوران خواهد بود (ش ۲۴۰)

۴۰۱ - نقطه aa' حول محور $bcb'c'$ دوران کرده و ارتفاعش ثابت مانده زاویه دوران و وضع جدید نقطه را پس از دوران تعیین نمایند

چون باید ارتفاع نقطه ثابت باشد پس نمویر قائم آن بر خط $a'b'$ که از نقطه a' موازی با خط الارض رسم میشود واقع خواهد بود حال اگر به تیر صفحه قائم ابتدا محور دوران را به جهه و پس از آن به تیر صفحه افق آنرا بقائم بدل نماییم صفحه افقی $a'd'$ ابتدا به صفحه افقی $a_1 d_1$ و پس از آن به صفحه متعجب $a_1' d_1' c_1$ تبدیل میگردد حال نقطه $a_1 a_1'$ را حول محور قائم aa' دوران بدهیم مجدداً بر صفحه متعجب مزبور منطبق گردد باین ترتیب که بر مرکز aa' و شعاع aa_1 قوسی رسم بنماییم تا متعجب را بر نقطه a_1 در نقطه d_1 تلاقی نماید واضح است نمویر قائم جدید این نقطه همان a_1 چون از نقطه



ش ۲۴۱

d_1 عمودی بر bc فرود آورده طول d_1 را مساوی $d_1 d_2$ جدا نماییم تصویر افقی نقطه معلوم شده و پس از آن اگر از نقطه d_1 رابطی رسم کرده طول $d_1 d_2$ را برابر $d_1 d_2$ جدا کنیم dd' وضع جدید نقطه aa' پس از دوران است و زاویه دوران برابر زاویه $d_1 aa_1$ میباشد و چنانکه ملاحظه میشود خط bc یعنی محور دوران بر وسط ab یعنی خط واصل بین دو وضع نقطه عمود میباشد (ش ۲۴۱)

مسئله ۳۵۶

۴۰۲ - نقطه غیر مدرج a پس از دوران حول محور قائم مفروض aa' بر خط معین $c_1 d_1$ منطبق میگردد . رقوم این نقطه را تعیین کنید . چون نقطه پس از دوران باید بر خط $c_1 d_1$ منطبق گردد پس aa' را مرکز قرار

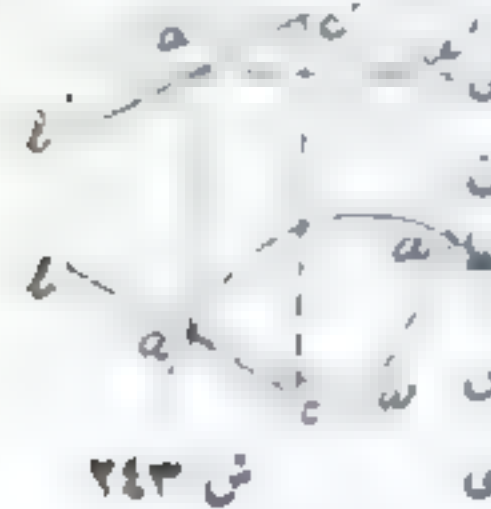
داده دایره aa' را رسم بنماییم تا خط $c_1 d_1$ را در نقطه a_1 تلاقی کند ولی بطر یائیکه ارتفاع نقطه در سس دوران تیر نمیکند رقوم نقطه a برابر رقوم نقطه a' یعنی مساوی است (ش ۲۴۲)



۴۰۳ - تصویر افقی نقطه ای a و محور قائم دوران

aa' مفروض اند مقصود تعیین تصویر قائم نقطه است بفرض آنکه پس از دوران بر خط $bcb'c'$ منطبق گردد .

چون بر مرکز aa' و شعاع aa' دایره دوران را رسم نمائیم خط bc را در نقطه a_1 که نمویر افقی جدید نقطه پس از دوران است تلاقی نماید پس از آن aa' را مرکز قرار داده از نقطه a_1 شعاع aa' رسم بنماییم این خط aa' از افقی صفحه است که نقطه aa' بر آن سیر میکند پس نمویر قائم نقطه محل تلاقی این صفحه و رابط نقطه a یعنی a' است (ش ۲۴۳)



ش ۲۴۳

۴۰۴ - تصویر قائم نقطه ای a' و محور قائم دوران

aa' مفروض اند مقصود تعیین تصویر افقی نقطه است بفرض آنکه پس از دوران بر خط معین $bcb'c'$ منطبق گردد . چون از نمویر قائم مفروض نقطه a' بسوالات خط الارض رسم بنماییم این خط aa' قائم صفحه افقی است که نقطه در ضمن دوران بر آن سیر میکند این صفحه خط مفروض را در نقطه



ش ۲۴۴

a_1 که وضع جدید قطعه a_1 از دوران است تلاقی منتهای پس دایره دوران مرکز o و شعاع a_1 رسم میگردد محل تلاقی ایندایره با رابط قطعه a_2 تصویر افقی مطلوب است (ش ۲۴۴)

۴۵۷ دقیقه

۴۰۵ - خطی را مدرج کنید که تصویر و رقوم یک نقطه آن معین بوده
بعلاوه نقطه e روض پس از دوران حول محور قائم معین بر آن واقع گردد.
کافی است بمرکز o و شعاع oa (ش ۲۶۲) دایره‌ای رسم کنیم تا خط c, d
را در نقطه e تلاقی کند اینخط را با الماس c, d' مدرج کنیم

۴۰۶ - تصویر افقی خنثی و یک نقطه از تصویر قائم آن معین است بعلاوه میدانیم نقطه‌ای پس از دوران حول محور قائم معین بر این خط متبایق می‌گردد تصویر قائم خط معلوب است

مرکز w و شعاع wa دایره‌ای رسم می‌نماییم تا تصویر افقی خط ra در نقطه a' تلاقی نماید (ش ۲۴۳) از این قوسه رابطی رسم می‌نماییم تا صفحه افقی مار بر a' را قطع کند $a'b'$ تصویر قائم مطلوب خط است.

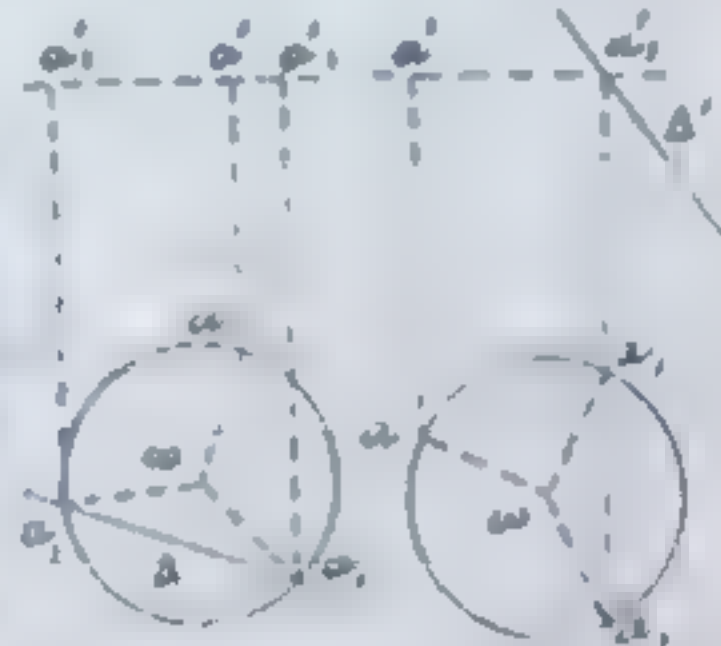
۴۰۷- تصویر قائم خطی و یک نقطه از تصویر اشیای آن معین است مقصود تعیین تصویر اشیای خطی است بطریقی آنکه اگر نقطه ای را حول محور قائم دوران دهیم بر خط منطبق گردد.

از قطعه a بموازات خط الارض رسم می‌نماییم تا تصویر قائم مفروض را در قوسه
 a_1 قطع کند نظیر a_1 بر محیط دایره ای واقع است که مرکز w و شعاع wa_1 رسم
 شود محل تلاقی این دایره با رابط قطعه a_1 تصویر افقی قطعه دیگری از خط مطلوب
 است بنابراین ba_1 تصویر افقی مطلوب است (ش ۲۴۴)

۲۴۸

۴۰۸ - نقطه ای را حول محور قائمی دوران دهید که اولاً تصویر افقی بر خط واقع در صفحه افق بگذرد ثانیاً تصویر قائم بر خطی واقع در صفحه قائم قرار گیرد .

اولاً بر مرکز W و شعاع Wd دایره‌ای رسم
می‌کنیم و آنرا در نقطه A قطع کرد
نویز قائم این نقطه را بر صفحه اقیانوس

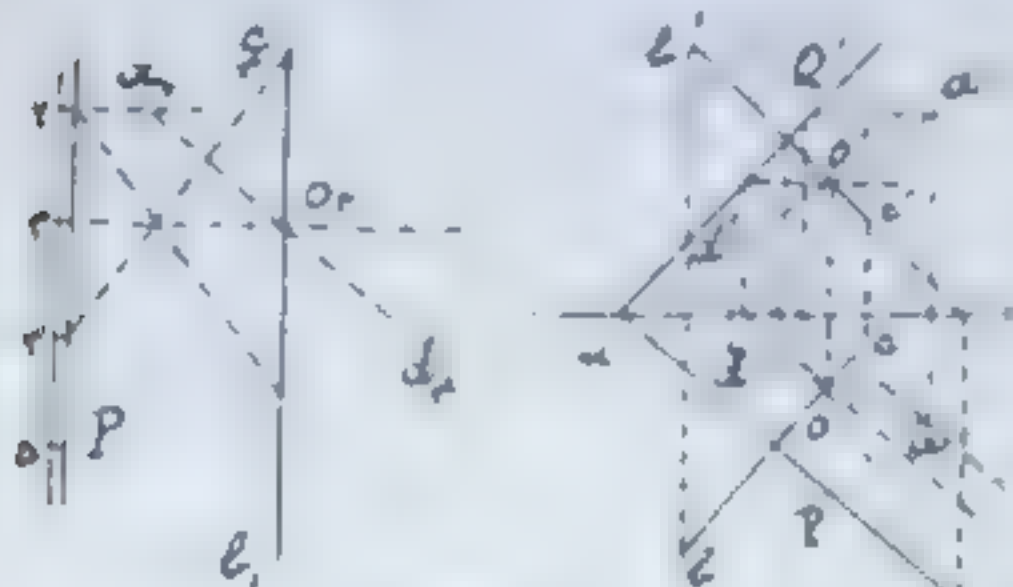


نقطه a' همین بینهایتیم (ش ۷۴۵) a_1, a_2 جواب مسئله است.

نابا از قطه a' صفحه افقی مرور میدیم تا D' را در قطه a قطع کند. نظیر این قطه را بر محیط دائرة aa' مماسی میاریم. قطه a, a' جواب است (ش ۲۴۵)

مسئله ۲۵۹

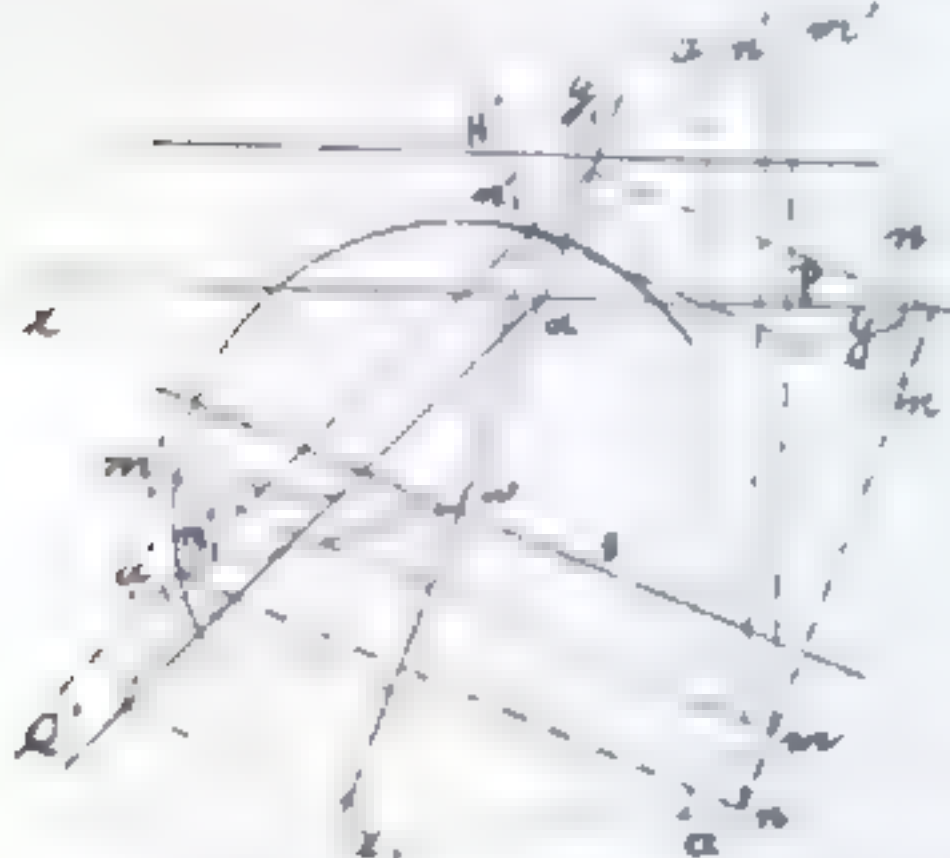
۴۰۹ - نقطه ابراحول محور
غیر مشخص 180° دوران دهید
نقطه aa' (a_1) صفحه‌ای
بر محور دوران $bb'c'$ (b_1, c_1)
عمود بینهایت موقع عمودانین
آرده نقطه oo' (o_1) بدست
میاد خط $oo'a'a'$ (o_1, a_1) را از



مسئله ۴۶۰

۴۱۰ - نقطه ای را حول محور افقی مفروض دوران دهید تا نسبت بین بعد و ارتفاعش برابر K شود.

حجم قطعی که تحت آن بعد از رفع آنها مساوی مقدار مسطح است
در صفحه ای واقع شد که برخط لایس و سطحی از این خط مثلا ad' مرور
میباشد. حجم لایس جدید در قسمتی حصار میمانیم که حدود بر H باشد علاوه
بر آن که «مرور» نسبت به منحنای تصویر قائم حدود این محور w است و
آنگاه جدید صفحه دارد $d'ad''$ و ...



مساحت، Δ (س و ارتفاع) می باشد. ۲۴۷

همواره m جدید، mm و mm بدست می آید. m است. m جدید به m رادر

صفحه PaQ رسم میکنیم بر مرکز m و شعاع mm' دایره ای رسم میکنیم تا تصویر قائم جیب مزبور را در نقطه n تلاقی کند تصویر افقی این نقطه را بر تصویر افقی جیب مزبور معین بنمائیم n بدست میاید تصویر قائم این نقطه را بوسیله رسم رابط و جدا کردن طول mn' برابر mn حاصل میشود بنابراین نقطه mm' وضع جدید نقطه mm' پس از دوران است (ش ۲۴۷)

مسئله ۳۶۱

۴۱۱ - مقصود تعیین محور قائم دوران است بضمی که اگر نقطه m را حول آن دوران دهیم بر خط مفروض ab منطبق گردد بنا بر آنکه اقصر فاصله بین محور دوران و خط مفروض نیز معلوم باشد.

چون رقوم نقطه M در ضمن دوران ثابت میباشد پس نقطه m' واقع بر خط ab وضع جدید نقطه m پس از دوران حول محور معلوم است و ولی چون اقصر فاصله بین محور و خط ab معین است پس محور مزبور بر خطی واقع است که بموازات ab و فاصله مذکور رسم گردیده از طرف دیگر محور دوران بر عمود منصف mm' و در نتیجه بر محل تلاقی این دو خط قرار دارد (ش ۲۴۸)

۴۱۲ - نقطه aa' حول محور قائم نا معلومی دوران کرده و بر خط مفروض $aba'b'$ منطبق شده اقصر فاصله محور دوران و خط مزبور نیز معین است محور قائم دوران را تعیین کنید.

چون تصویر قائم نقطه mm' همواره بر خطی واقع است که از فاصله n بموازات خط الارض رسم شود پس بوسیله رسم این خط میتوان mm' یعنی وضع جدید نقطه mm' را پس از دوران حول محور نا معلوم معین ساخت بدین محور دوران از طرفی بر عمود منصف mm' واقع بوده و از طرف دیگر بر خطی واقع است که بموازات ab فاصله اقصر فاصله رسم کرده و در نتیجه محل تلاقی این دو خط محور قائم مطلوب است (ش ۲۴۹)

مسئله ۳۶۲

۴۱۳ - نقطه a و صفحه P مفروض اند مقصود تعیین نزدیکترین محور قائم دوران است که اگر نقطه حول آن دوران گردد بر صفحه منطبق شود بنا بر آنکه اقصر فاصله بین محور و اثر صفحه P معین باشد



نقطه پس از دوران باید بر اقیه رقوم q صفحه P منطبق گردد ضمناً چون اقصر فاصله بین محور دوران و اثر صفحه معین است پس این محور بر خطی واقع است که موازات اثر صفحه و فاصله اقصر فاصله



ش ۲۵۰

رسم گردد چون این خط را رسم بنمائیم باید بر این خط نقطه ای تعیین کنیم که نسبت به a نزدیکترین فاصله را دارا بوده و اگر a را حول آن دوران دهیم بر اقیه رقوم q صفحه P منطبق شود برای این منظور ر فاصله a عمودی بر اقیه ای صفحه P فرود آورده فرض میکنیم اقیه q را در نقطه p و خطی که بموازات اثر رسم شده در نقطه q تلاقی نماید دو حالت تشخیص میدهم: اگر $pq < aq$ محور دوران pq باشد و اگر $pq > aq$ محور دوران محل تلاقی xy است با دایره ای که مرکز a و شعاع pq رسم شود اش ۲۵۰

۴۱۴ - نقطه aa' و صفحه PaQ مفروض اند مطلوب تعیین نزدیکترین محور قائم دوران است که اگر حول آن دوران نماید بر صفحه منطبق شود بنا بر آنکه اقصر فاصله بین محور دوران و اثر افقی صفحه نیز معین باشد.

در صفحه PaQ اقیه ای بارقاع a رسم بنمائیم خط aa' باید پس از دوران حول محور نا معلوم بر این خط منطبق گردد اما محور دوران بر خطی موازی با اثر افقی صفحه است و فاصله اقصر فاصله محور دوران و اثر خط aa' واقع است بر این خط. xy این خط باشد و a مرکز آن باشد. پس اگر دوران را تعیین کنیم که نسبت به نقطه a نزدیکترین فاصله را دارا شود برای این مقصود از نقطه a عمودی بر اثر افقی صفحه فرود



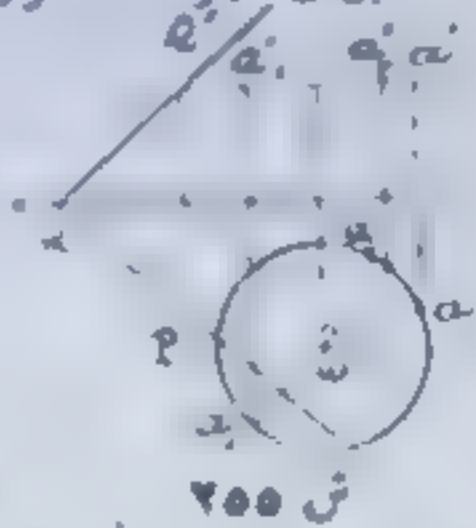
ش ۲۵۱

آوریم تا xy و اقیه بارقاع a' را در نقطه q و p تلاقی نماید حال اگر $pq < aq$ فاصله q مرکز دوران است و اگر $pq > aq$ محور دوران محل تلاقی xy است. دایره ای که مرکز a و شعاع pq رسم گردد (ش ۲۵۱)

این قطرها زمین می‌کنیم a' و a'' اوضاع قطه A در موقع اول و اگر فاصله از صفحه P خواهد بود (ش ۲۵۴)

۴۱۸ - نقطه aa' را حول محور مفروض دوران دهید تا از صفحه معین PaQ اقصر فاصله یا اقل فاصله خود را دارا گردد.

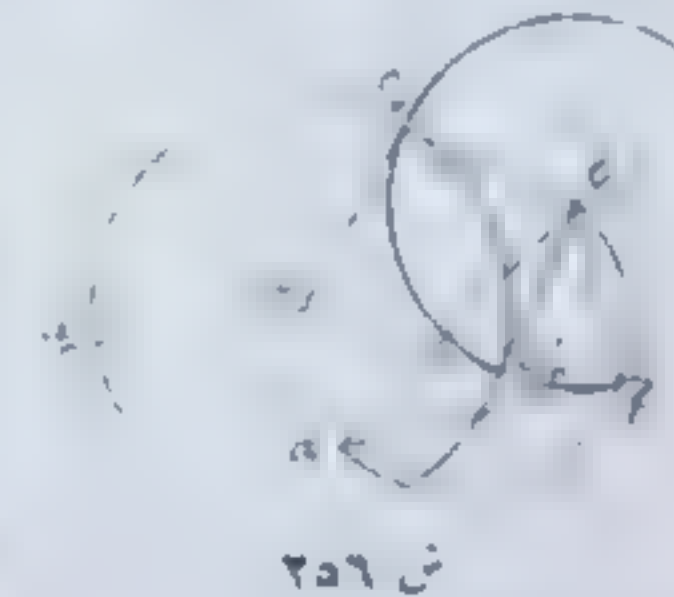
برای سهولت محور دوران را قائم اختیار می‌نمائیم چه در غیر این صورت همواره ممکن است بوسیله دو تغییر صفحه محور را قائم بدل ساخت بنابراین بر مرکز w و شعاع wa دایره دوران را رسم می‌نمائیم در صفحه PaQ اقبه ارتفاع a' را رسم می‌کنیم از نقطه w عمودی بر اثر اقبه صفحه PaQ فرود می‌آوریم تا دایره دوران را در نقاط a_1 و a_2 یعنی نقاط مطلوب تلاقی نماید رابط این نقاط را رسم می‌نمائیم تا تصاویر قائم نقاط بدست آید a_1a_2 و جوابهای مسئله اند (ش ۲۵۵)



مسئله ۳۶۵

۴۱۹ - نقطه a_1 را حول محور قائم w آنقدر دوران دهید تا فاصله آن از نقطه مفروض b_1 برابر مقدار معین l شود.

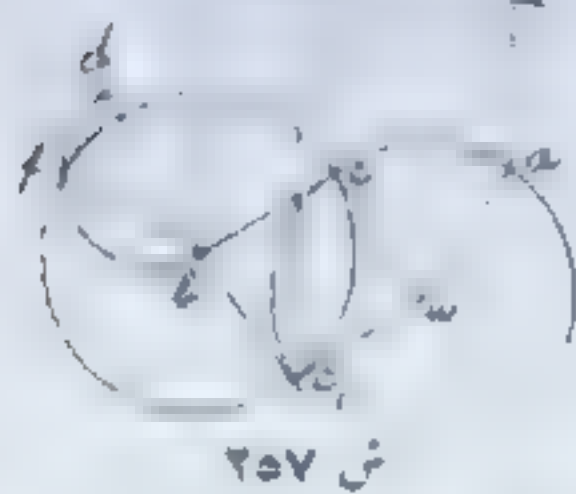
بر مرکز w و شعاع wa_1 دایره دوران a_1 را رسم می‌نمائیم بعد بر محیط ایندایره قطه ای زمین نمود که فاصله حقیقی آن از نقطه b_1 برابر مقدار معین l باشد برای این منظور ملاحظه می‌کنیم که اختلاف ارتفاع بین نقطه b_1 و نقطه مطلوب واقع بر محیط دایره که برابر دو است عبارت از ضلع مثلث قائم الزاویه است که وترش l و ضلع دیگرش طول



تصویر خط واصل من b_1 و نقطه مطلوب است بنابراین اگر خط اختیاری d را بطول l رسم کرده بقطر آن نیمدایره ای رسم نمائیم و بر مرکز d و شعاع دو واحد مقیاس فوسی رسم کنیم تا محیط نیمدایره را در نقطه f تلاقی کند bf برابر طول تصویر نقطه محصور بین b_1 و نقطه مطلوب است. حال چون بر مرکز b_1 و شعاع b_1d دایره ای رسم کنیم دایره دوران را در نقاط c_1 و c_2 که جوابهای مسئله اند تلاقی میکند (ش ۲۵۶)

۴۲۰ - نقطه aa' را حول محور قائم w دوران دهید تا فاصله آن از نقطه مفروض bb' برابر مقدار معین l گردد.

دایره wa را رسم می‌نمائیم بر محیط آن باید قطه ای زمین کرد که فاصله حقیقی آن از bb' برابر مقدار معین l باشد برای این منظور ملاحظه می‌کنیم که طول تصویر خط واصل بین bb' و نقطه مطلوب واقع بر محیط دایره دوران، ضلع مثلث قائم الزاویه است که وترش l و ضلع دیگرش اختلاف ارتفاع نقاط aa' و bb' می‌شود $a'a$ باشد پس از رسم مثلث dbf بر مرکز b و شعاع bf دایره ای رسم می‌نمائیم تا دایره دوران را در نقاط مطلوب c_1 و c_2 تلاقی کند (ش ۲۵۷)



مسئله ۳۶۶

۴۲۱ - نقطه a_1 را حول محور قائم w دوران دهید تا فاصله آن از صفحه مفروض P مساوی مقدار l شود.

صفحه Q را به موازات صفحه P و فاصله l از آن رسم می‌نمائیم باین ترتیب که از نقطه اختیاری m_1 مفروض بر صفحه P عمودی بر آن اخراج کرده آنرا در صفحه قائم تصور خط نسبیج می‌نمائیم طول l را بر این خط از نقطه m_1 قل می‌کنیم m_1N_1 حاصل می‌شود نقطه N_1 را ترسیم می‌کنیم m_1N_1 عمودی است که بر صفحه P اخراج شده و طولش مساوی l است حال از نقطه n_1 صفحه Q را به موازات صفحه P رسم می‌نمائیم و نقطه a_1 را حول محور w

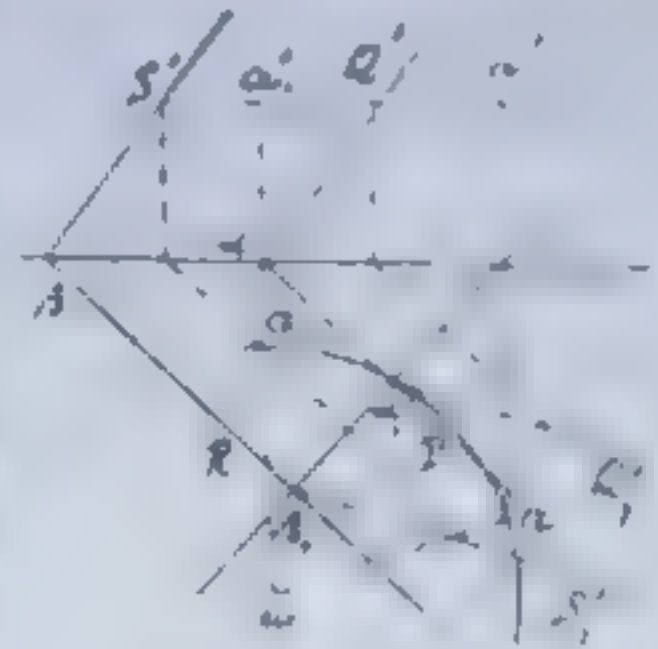


دوران می‌دهیم تا بر صفحه Q منطبق شده بوضع a_1 در آید (ش ۲۵۸)

چنانچه محور دوران اقبه یا غیر مشخص باشد باز باید صفحه Q را به موازات صفحه P و فاصله l مانند فوق رسم نموده نقطه a_1 را مانند مسائل نمره (۳۹۰، بوج) دوران داد تا بر این صفحه منطبق گردد.

۴۲۲ - نقطه aa' را حول محور قائم w دوران دهید تا فاصله آن از صفحه PaQ برابر مقدار معین l شود.

بدوا صفحه ای بموازات PaQ' و فاصله l رسم مینمایم باین ترتیب که موصله
تغییر صفحه PaQ' را صفحه متص PaQ' تبدیل مینمایم بد S_1 را بموازات Q_1Q_2 و
فاصله l رسم نموده از نقطه P بموازات PaQ' رسم
میکنیم و از نقطه تلاقی این خط با خط PaQ' از
قدیم یعنی P بموازات اثر قائم صفحه PaQ'
رسم میکنیم حل نقطه aa' را حول محوره Q_1Q_2
به آقدر دوران میدهیم تا در صفحه R_1S_1 منطبق
شده موضع a, a' در آید (ش ۲۵۹)



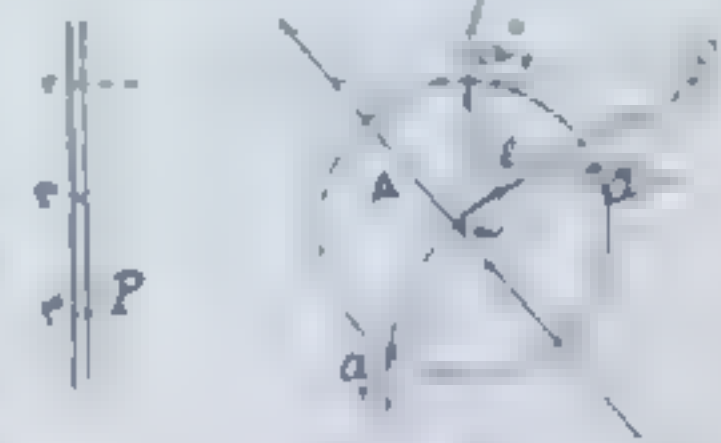
(ش ۲۵۹)

در این سز اگر محور دهم نبوده بلکه افقی یا غیر مشخص باشد باید صفحه
 R_1S_1 را بموازات PaQ' و فاصله l رسم کرده پس از آن نقطه aa' را مانند مسائل
نمره (۳۹۰ ب و ج) دوران داد تا بر این صفحه منطبق گردد.

مسئله ۳۹۷

۴۲۳ - نقطه a حول محور قائم نا معلوم دوران کرده و بر صفحه P
منطبق شده مقصود تعیین نزدیکترین محور قائم دوران است بنقطه بفرض
آنکه این محور بر امتداد Δ منطبق باشد. (هورفر)

باید نقطه a را بر Δ قسمی کنیم که چون مرکز آن و شعاع aa'
دائره ای رسم نمایم بر اقبه رقوم ۲ صفحه مماس گردد ولی چون مرکز دائره
بر Δ واقع است پس دائره مرسومه بر نقطه a' قرینه a نسبت به Δ نیز میگذرد
اما چون باید این دائره بر اقبه ۲ صفحه
 P مماس شود اگر aa' را امتداد دهیم این
اقبه را در نقطه O قطع مینمایند و چون مماس
واسطه هندسی بین aa' و aa' است پس دائره
اختباری بر aa' مرور داده از نقطه O بر آن



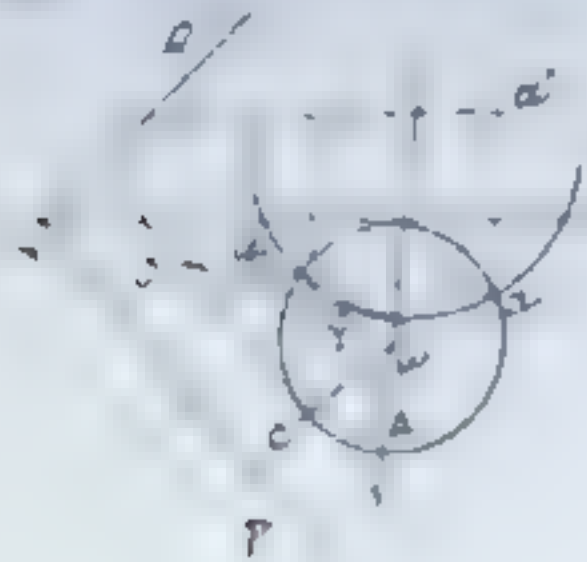
ش ۲۶۰

مماس Ob را رسم مینمایم پس از آن فاصله Ob را از نقطه O بر اقبه ۲ صفحه P
قل مینمایم a'' نقطه مماس است چون از این نقطه عمودی بر افقه اخراج کنیم
 Δ را در نقطه مطلوب a یعنی محور دوران تلاقی مینماید (ش ۲۶۰)

۴۲۴ - نقطه aa' حول محور قائم نا معلومی دوران کرده و بر صفحه
 PaQ' منطبق شده مقصود تعیین نزدیکترین محور قائم دوران است بقسمیکه

اگر نقطه را حول آن دوران دهیم بر صفحه منطبق شود بنا بر آنکه
تصویر افقی محور مزبور بر خط Δ منطبق باشد.

چون باید نزدیکترین محور را به aa' اختار کرد پس محور باید قسمی
باشد که اگر مرکز آن و فاصله aa'



ش ۲۶۱

دائره ای رسم نمایم بر اقبه بارقاع a' از صفحه
 PaQ' مماس شود ولی چون باید محور بر
خط Δ نیز واقع باشد دائره مرسومه بر نقطه
نقطه a نسبت به Δ یعنی a' نیز میگذرد پس
 aa' را امتداد میدهیم تا افقه مرسومه a' را
در نقطه O تلاقی کند بر دو نقطه a و a' دائره ای
محوری مرور میدهیم از O مماس Ob را در دائره

رسم مینمایم مرکز O و شعاع Ob قوسی رسم میکنیم تا افقه بارقاع a' را در
نقطه a تلاقی کند از این نقطه عمودی بر افقه منطبق اخراج مینمایم تا Δ
را در نقطه مطلوب a تلاقی کند (ش ۲۶۱)

ب - دوران خط

مسئله ۳۹۸

۴۲۵ - خط a, b را حول محور قائم دوران دهید تا تصویرش موازی
امتدادی واقع در صفحه متایسه شود



ش ۲۶۲

از نقطه a عمود aa' را بر a, b فرود آورده مرکز
 O و شعاع aa' دائره ای رسم مینمایم مرکز O عمودی
بر امتداد a, b فرود آورده در نقطه a' تلاقی
میدارد از این نقطه بموازات aa' رسم میکنیم و شعاع جدید خط
 a, b بدست میآید (ش ۲۶۲)

۴۲۶ - خط $aba'b'$ را حول محور قائم دوران دهید تا تصویر افقی
بموازات امتدادی واقع در صفحه افقی شود.



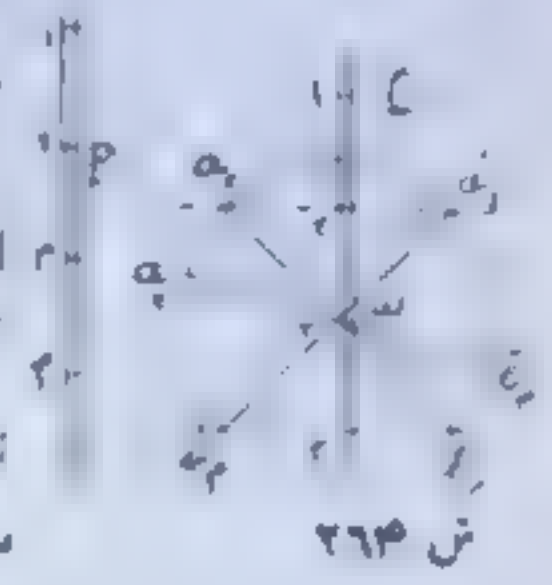
ش ۲۶۳

مرکز O دائره ای رسم مینمایم که مماس بر محور
افقی خط شود از O عمودی بر a, b فرود مآورده دائره را در
نقطه a' تلاقی مینماید از این نقطه بموازات aa' رسم میکنیم
و شعاع جدید خط پس از دوران تعیین میگردد و محور
قائم خط را معلوم مینمایم (ش ۲۶۳)

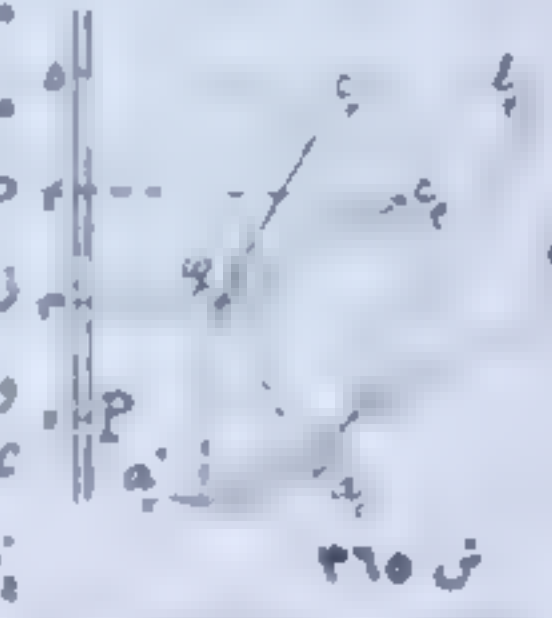
مسئله ۲۶۹

۴۲۷- خط a_1b_1 را حول محور قائم متلاقی یا متاخر با آن دوران دهید تا بموازات صفحه معین P شود

الف- فرض میکنم محور در نقطه ω خط a_1b_1 را تلاقی کرده باشد اواین نقطه صفحه ای بموازات P رسم میکنیم خط a_1b_1 را حول محور ω دوران میدهیم تا بر صفحه Q منطبق گردد پس ترتیب که چون نقطه ω بر همین صفحه منطبق است نقطه a_1 را دوران میدهیم تا بر صفحه Q منطبق گردد پس مرکز ω و شعاع ωa_1 دایره ای رسم میکنیم تا افقیه رفوم ω صفحه Q را تلاقی نماید خط a_1b_1 موازات صفحه P خواهد بود. (ش ۲۶۹)

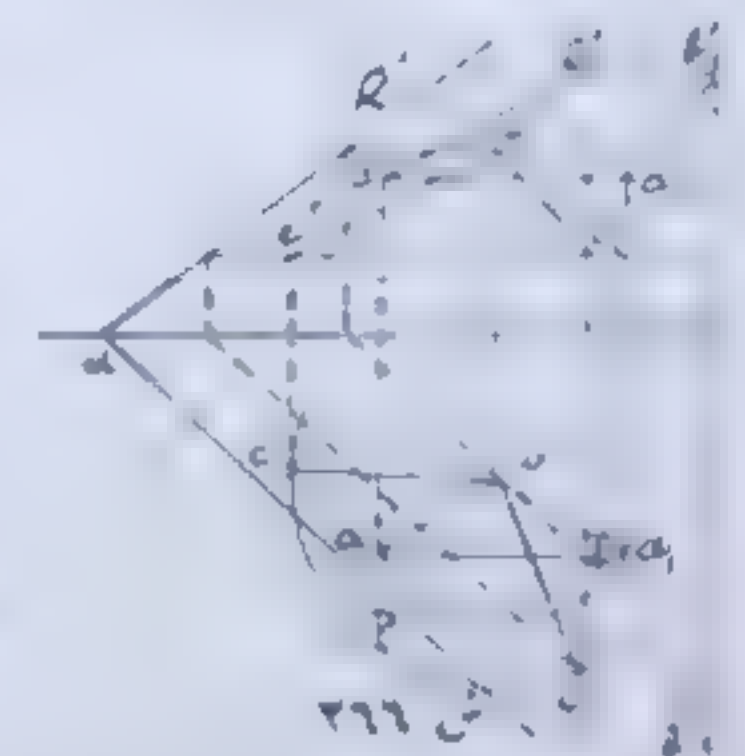


ب- وقتی محور ω خط a_1b_1 را تلاقی نکرده باشد از محل تلاقی محور مزبور با صفحه P خط a_1c_1 را بموازات a_1b_1 رسم میکنیم این خط را مانند فوق دوران میدهیم تا بر صفحه P منطبق گردد a_1c_1 تبجه میشود خط a_1b_1 را برابر زاویه ωc_1 دوران میدهیم باین ترتیب که مرکز ω و شعاع ωa_1 دایره ای رسم کرده زاویه $a_1\omega a_1$ را برابر ωc_1 جدا میکنیم و از نقطه a_1 بموازات ωc_1 رسم میکنیم a_1b_1 وضع جدید خط پس از دوران است (ش ۲۶۵).



۴۲۸- خط $abab'$ را حول محور قائم ω دوران دهید تا بموازات صفحه PaQ' شود.

محل تلاقی محور ω را با صفحه PaQ' تعیین میکنیم $\omega\omega'$ بدست میاید از این نقطه خط $\omega c\omega'$ را موازات $aba'b'$ رسم میکنیم اینخط را حول محور قائم دوران میدهیم. بر صفحه PaQ' منطبق گردد چون نقطه ω از اینخط بر صفحه واقع است کافی است نقطه دیگر c از این خط را دوران دهیم تا در صفحه واقع شود باین ترتیب که افقیه بارشاع ω را در صفحه رسم کرده پس مرکز ω و شعاع ωc دایره ای رسم میکنیم تا تصویر



افقی این افقیه را در نقطه c تلاقی کند $\omega c\omega'$ وضع جدید خط پس از دوران است حال نقطه $\omega\omega'$ را حول ω بزواویه ای برابر $\omega c\omega'$ دوران میدهیم تا a_1b_1 منلوم شود از این نقطه بموازات $\omega c\omega'$ رسم میکنیم وضع جدید خط پس از دوران معین میگردد (ش ۲۶۶)

مسئله ۲۷۰

۴۲۹- دو خط متقاطع و محورا افقی دوران مار بر محل تلاقی آنها مرسوم است خطوط را حول این محور دوران دهید تا تصاویر جدید شان منطبق شود

چون وقتی تصاویر دو خط بر هم منطبق باشند صفحه مار بر این دو خط قائم است پس باید خطوط را حول محور افقی دوران داد تا بر قائمی که بر محل تلاقی خطوط میگذرد مرور نماید و در تبجه صفحه مار بر دو خط قائم گردد. خطوط را a_1b_1 و c_1d_1 و محور افقی را xy اختیار میکنیم. فرضی که از نقطه تلاقی محور افقی ω صفحه مرور میگذرد عبارت است از ω . حال ω صفحه را دوران داد تا بر ω قائم مرور نماید



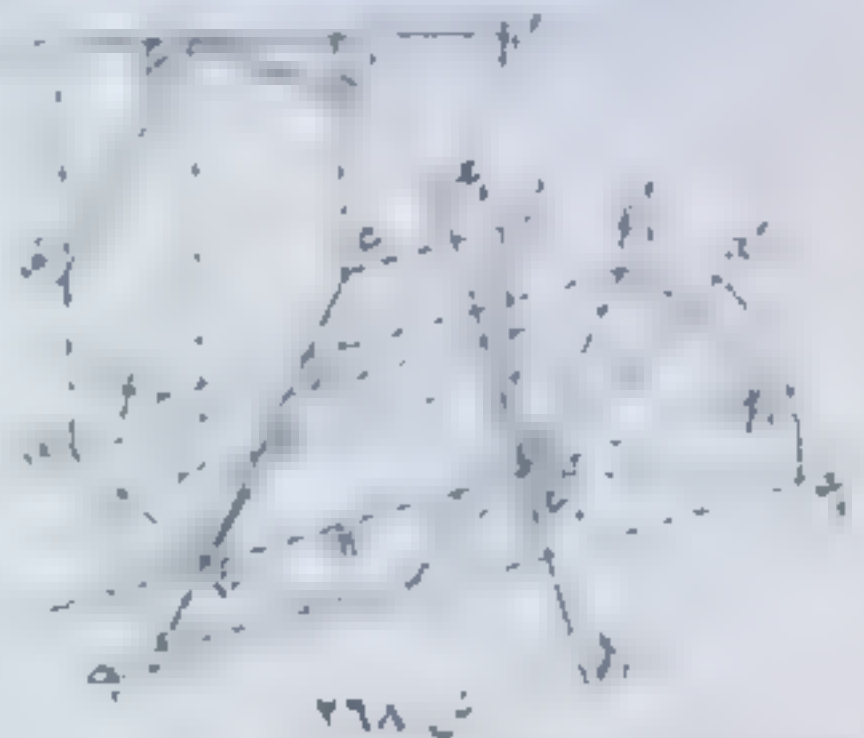
برای این منظور چون ω یکی از خطوط معین صفحه برای قائم مرور نماید پس آنرا منلوم میکنیم پس فرضی که صفحه دوران قائم مرور را رسم میکنیم پس از نقطه ω عمودی بر محور افقی xy اخراج میکنیم فصل مشترک این صفحه با صفحه مار بر دو خط مزبور خط a_1d_1 است حال اگر صفحه قائمی اختیار کنیم که انقضی خط ad باشد تصویر قائم این خط a_1d_1 را توسط رسم d_1d' طول يك واحد مقیاس و عمود بر ad میتوان تعیین نمود. محور افقی ω تغییر صفحه تبدیل به نقطه ω میشود پس باید a_1d_1 را دوران داد تا خطی قائم ω پس از تغییر صفحه یعنی بر xy منطبق گردد پس زاویه دوران صفحه برابر $d_1\omega d'$ است اما تصویر نقطه d' پس از دوران نقطه c میشود و تصویر افقی آن همان نقطه ω خواهد بود حال نقطه دیگری از صفحه مثلا a_1 را پس از تغییر صفحه معین میکنیم نقطه c را حول محور ω بزواویه $\omega c\omega'$

ملا a_1 را پس از تغییر صفحه معین میکنیم نقطه c را حول محور ω بزواویه $\omega c\omega'$

دوران میدهیم وضع k در مایه ولی چون تصویر افقی آن بر خطی است که بموازات bd رسم شود پس از قطه a خطی موازی با bd رسم کرده از قطه k عمود بر bd فرود میآوریم تا این خط را در قطه k تلاقی نماید k اثر صفحه قائم مطلوب است سطره آخری خطوط ba و cd پس از دوران تصاویرشان بر bf منطبق است (ش ۲۶۷) ۴۳۰ - صفحه $abca'b'c'$ و محور افقی HH' مار بر محل تلاقی خطوط مفروض است مقصود دوران این صفحه است حول افقیه مزبور تا تصاویر افقی جدیدشان بر یکدیگر منطبق گردد

واضح است باید صفحه مزبور را دوران داد تا بر قائمیکه از قطه تلاقی افقیه و

صفحه مزبور مرور نموده بگذرد . برای این منظور خط الارض جدیدی عمود بر محور افقی اختیار میکنیم تا این خط منطبق شود تصویر قائم جدید صفحه را پس از تصویر صفحه زمین منطبق a_1a_2 حاصل میگردد این صفحه را حول محور منطبق a_1a_2 دوران میدهیم تا قائم شود با نسبی



۴۳۱ - افراد آن رسم کرده آنرا دوران میدهیم تا صورت k در bd آید زاویه دوران را k_1k_2 است حال چون يك قطه دیگر از این صفحه مثلا a_1a_2 را بر زاویه ای برابر زاویه مزبور دوران دهیم صورت a_1a_2 در مایه بنا براین اثر افقی صفحه مزبور پس از دوران حول افقیه HH' خط a_1a_2 است سطره آخری خطوط $a_1b_1a_2b_2$ و $a_1c_1a_2c_2$ پس از دوران تصاویرشان بر خط a_1a_2 منطبق خواهد بود . (ش ۲۶۸)

۴۳۱ - ممکن است بطریقه سهلتری نیز مسئله فوق را حل نمود از اینقرار: چون زاویه صفحه مفروض در ضمن دوران حول محور با این خط تغییر نمی نماید پس تصویر نقطه ای از محور نیز بر صفحه مزبور همواره برابر خود باقی خواهد ماند . چنانچه از قطه ای مفروض بر محور عمودی بر صفحه مزبور فرود آوریم و تصویر محور را بر صفحه بین نمانیم هنگامیکه صفحه محال قائم در مایه تصویر محور در صفحه افقی قرار خواهد گرفت که محور در آن واقع است پس برای رسم ملخص شکل طریقه ذیل را بکار میرساند:

از قطه اختیاری d (dd') مفروض بر محور عمودی بر صفحه b_1b_2 $(abca'b'c')$ فرود آورده موقع عمود را k می نامیم صفحه $abca'b'c'$ را میگردانیم این خط را به b_1b_2 منطبق میکنیم محور و صفحه مفروض وصل میکنیم خط اخیر تصویر محور بر صفحه است حال اگر این خط را حول محور افقی مزبور دوران



دهیم تا بر صفحه افقی که محور در آن واقع است در k منطبق شود چنانچه آنرا حول اولای x_1y_1 (HH') منطبق میکنیم . سطح حاصل که عبارت از b_1E_1 است وضع جدید صفحه پس از دوران و منطبق شدن آن است (ش ۲۶۹)

مسئله ۲۷۱

۴۳۲ - دو خط متقاطع و محور افقی دوران مفروض است مقصود دوران این خطوط است حول محور مزبور تا تصاویر افقی شان متوری شود . از صفحه ای واقع بر محور فرضی دو خط متقاطع خطوط مزبور رسم میکنیم پس خطوط را منطبق میکنیم پس از دوران میدهیم . تصویر افقی منطبق گردد پس از آن خطوط مفروض را بر زاویه ای که این خطوط دوران کرده اند دوران میدهیم چون محور افقیان موازات يك خطوط در صفحه افقی را اثر افقی صفحه قائم پس از دوران مایه با یکدیگر موازی خواهند شد .

مسئله ۲۷۲

۴۳۳ - دو خط متقاطع DD' و $\Delta\Delta'$ و محور قائم دوران مفروض را اند خطوط را حول محور دوران دهیم تا تصاویر قائمشان متوازی شود .



چون باید تصاویر قائم خطوط متوازی گردد پس صفحات قائم محور افقی پس از دوران متوازی خواهند شد . برای این حل مسئله از قطه dd' دو خط بموازات امتدادهای مزبور رسم میکنیم

صفحه dd' را این دو خط را حول محور قائم دوران میدهیم . منطبق شود پس

نرتیب که در این صفحه اقبه $aba'b'$ را رسم نموده آنرا دوران بدهیم تا تصویر اقبش بوضع a_1b_1 عمود بر خط الارض در آید اثره هم صفحه را نمین منبائیم D_1 یعنی وضع جدید تصویر قائم خط DD' پس از دوران حاصل میشود ولی چون وضع جدید تصویر اقبی خط باشد موازی a_1b_1 شد پس کافی است یک خط D را از a_1b_1 برای cc_1 دوران داده از آن بموازیات a_1b_1 رسم نمائیم تا D_1D' باین ترتیب بدست آید و موافق همین ترتیب میتوان $\Delta_1\Delta_2$ را بدست آورد (ش ۲۷۰)

مسئله ۲۷۳

۴۳۴ - خط a_1b_1 و نقطه c_1 مفروض اند، خط را حول محور قائم ω دوران دهیم تا A و B از نقطه C یک فاصله قرار گیرند.
چون قاط مساوی البعد از A و B بر صفحه ای واقع اند که بر وسط AB عمود باشد پس باید صفحه مزبور را رسم کرده آنرا دوران داد تا بر نقطه C بگذرد از اینقرار.

صفحه P را از نقطه d_1 وسط a_1b_1 بر اینخط عمود منبائیم باید این صفحه را دوران داد تا بر نقطه c_1 مرور نماید برای این منظور ملاحظه میکنیم برای اینکه صفحه P شامل نقطه c_1 شود باید اقبه یک این صفحه از نقطه c_1 مرور نماید پس چون مرکز ω دایره ای رسم نمائیم که مماس بر اقبه یک صفحه P



ش ۲۷۱

باشد و از نقطه c_1 مماسی بر این دایره رسم کنیم وضع اقبه رقوم یک از صفحه P پس از دوران همین میگردد و چون محل تلاقی قائم ω را با صفحه نمین نمائیم و از آن بموازیات این اقبه رسم کنیم P' مماس شب صفحه پس از دوران است و چون وضع نقطه d_1 را پس از دوران بر اقبه P' صفحه P' برسم دایره d_1 نمین نمائیم و از آن عمودی بر صفحه P' استخراج کنیم وضع خط a_1b_1 پس از دوران $a_1'b_1'$ همین میگردد (ش ۲۷۱)

۴۳۵ - خط $aba'b'$ و نقطه c_1 و محور قائم ω مفروض اند مقصود دوران خط حول محور است تا طولهای AC و BC مساوی شوند.
چون ممکن هندسی قاط مساوی البعد اند دو نقطه A و B بر صفحه ای واقع

است که بر وسط AB عمود کنیم پس کافی است صفحه مزبور را رسم نموده آنرا دوران دهیم تا بر نقطه c_1 بگذرد از اینقرار صفحه P_1Q_1 را بر وسط $aba'b'$ عمود منبائیم در این صفحه اقبه ای بارتفاع c_1 رسم میکنیم مرکز ω دایره ای مماس بر تصویر اقبی اقبه مزبور رسم منبائیم از نقطه c_1 مماسی بر این دایره رسم میکنیم تصویر اقبه ای از صفحه بدست میاید و چون نقطه ω ثابت باشد پس نقطه ω نیز اقبه از صفحه جدید را مرور



ش ۲۷۲

داده آثار صفحه را پس از دوران نمین میکنیم P_1Q_1 حاصل میگردد، حال اقبه بارتفاع d_1 را در وضع جدید صفحه رسم نموده بر مرکز ω و شعاع ωd_1 دایره ای رسم منبائیم تا این اقبه را تلاقی نماید نقطه d_1d_2 و شعاع جدید d_1d_2 پس از دوران است، چون از این نقطه عمود a_1b_1 را بر صفحه استخراج کنیم وضع جدید خط $aba'b'$ پس از دوران همین میگردد (ش ۲۷۲)

مسئله ۲۷۴

۴۳۶ - نقطه m_1 و خط a_1b_1 و محور قائم دوران معین اند خط را حول محور دوران دهیم تا زاویه A_1MB_1 قائمه شود.
چون وقتی زاویه A_1MB_1 قائمه باشد نقطه وسط خط A_1B_1 فاصله اش از M برابر طول نصف قطعه خط A_1B_1 است پس حل مسئله منجر باین میشود که وسط خط AB را دوران دهیم تا از نقطه M فاصله نصف همین خط قرار گیرد، برای این منظور طریقه ای که در حل مسئله



ش ۲۷۳

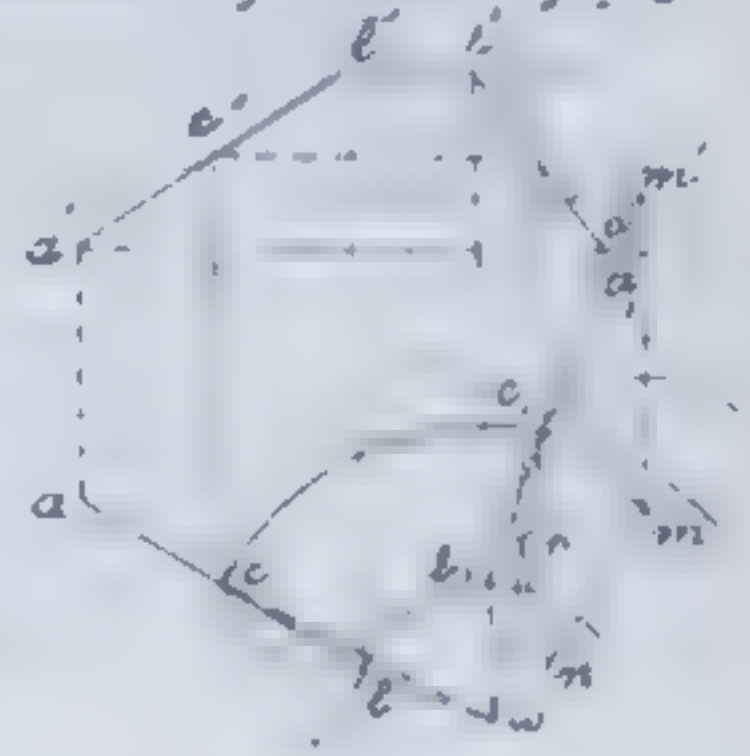
(نمره ۴۱۸) بکار مرادیم استعمال منبائیم و وضع جدید خط را پس از دوران منبائیم، فرض میکنیم c_1 وسط خط a_1b_1 باشد مرکز ω و شعاع ωc_1 دایره دوران را رسم منبائیم باید بر محیط این دایره نقطه ای نمین کنیم که از نقطه m_1 فاصله معین c_1B_1 یعنی طول حقیقی نصف قطعه a_1b_1 باشد پس مثلث قائم الزاویه nmp را با معلومات وتر (c_1B_1) و یک ضلع (اختلاف ارتفاع نقطه

m_1 و c_1 یعنی ۲ واحد مقیاس) بنا بینایم بر مرکز m_1 و شعاع $m_1 p$ که منطبق دیگر این مثلث است دایره‌ای رسم میکنیم تا دایره دوران c_1 را در نقطه c_1' تلاقی کند. حال نقطه b_1 از خط $a_1 b_1$ را حول c_1 بزاویه ای برابر $c_1 w c_1'$ دوران داده وضع جدید خط را پس از دوران نمین بینایم $a_1' b_1'$ حاصل میگردد (ش ۱۷۳)

۴۴۷ - خط $aba'b'$ و نقطه mm' و محور قائم دوران مفروض اند خط را حول محور دوران دهید تا زاویه $A_1 MB_1$ قائمه شود.

وقتی زاویه $A_1 MB_1$ قائمه باشد چون مرکز وسط نقطه $A_1 B_1$ و شعاع نصف این خط دایره ای رسم نمائیم به نقطه M نیز مرور خواهیم نمود پس مسئله بدین ترتیب حل میشود که نقطه C وسط نقطه AB را آقدر دوران دهیم تا فاصله آن از نقطه ثابت M برابر نصف نقطه AB شود برای این مقصود بطریقه ذیل عمل بینایم:

دایره cc' را رسم بینایم بر نقطه m مثلثی قائم الزاویه طرح میکنیم که وترش CA_1 یعنی طول حقیقی نصف AB بوده و یک ضلعش $c_1 c'$ یعنی اختلاف ارتفاع m' و c' باشد مرکز m و شعاع ضلع دیگر این مثلث دایره ای رسم میکنیم تا دایره cc' را در نقطه c_1 تلاقی نماید. حال نقطه a از خط cc' را حول c_1 باندازه زاویه $c_1 w c_1'$ دوران بدهیم $a_1 c_1$ تصویر افقی و در نتیجه $a_1' c_1'$ تصویر قائم خط پس از دوران نمین میگردد (ش ۱۷۴)



ش ۱۷۵

مسئله ۲۷۵

۴۴۸ - $x'y'$ وضع جدید a, b پس از دوران حول محور قائم نامعلومی است مقصود تعیین محور است بنابر آنکه نقطه c' مفروض بر $x'y'$ وضع جدید نقطه c_1 واقع بر خط $a_1 b_1$ باشد.

واضح است چون محور دوران باید معلوم باشد رقوم نقطه c' نیز برابر است. بنابر این محور دوران بر عمود منصف خط $c_1 c'$ قرار داد a_1 از طرف دیگر چون بر $x'y'$ از نقطه c_1 طول $c_1 a_1$ را برابر نظیرش $a_1 c_1$ جدا نمائیم محور دوران بر عمود منصف $a_1 a_1'$ نیز قرار داشته و در نتیجه بر محل تلاقی دو عمود منفرجه یعنی w واقع میبندد. (ش ۱۷۵)



ش ۱۷۵

۴۴۹ - D_1 وضع جدید خط DD' پس از دوران حول محور قائم نامعلومی است نقطه c_1 واقع بر $D_1 D'$ پس از دوران معین است مقصود تعیین تصویر قائم خط پس از دوران است.

محور دوران از طرفی بر عمود منصف cc_1 قرار دارد (ش ۱۷۶) CC_1 را میتوان بر امتداد DD' نمین نمود) و از طرف دیگر چون نقطه b_1 را D برابر نظیرش cb جدا نمائیم محور دوران بر عمود منصف خط bb_1 نیز قرار دارد چون این دو خط را رسم کنیم w معین میگردد (ش ۱۷۶)



ش ۱۷۶

مسئله ۲۷۶

۴۴۰ - خط DD' را حول محور قائم w دوران دهید تا فاصله cc' مفروض از صفحه قائم معصور خط برابر مقدار معلوم شود دایره ای بر مرکز w و مماس بر D رسم بینایم دایره ای بر مرکز a و شعاع a رسم میکنیم مماس مشترک دو دایره محور افقی خط پس از دوران است. تصویر قائم آنرا نمین میکنیم جواب مسئله معلوم میشود.

مسئله ۲۷۷

۴۴۱ - دو خط قائم را در یک نقطه تلاقی کرده اند خطوط را دوران دهید تا تصاویر قائم جدیدشان منطبق شود مانند مسئله نمره (۳۴۳) حل میشود.

مسئله ۲۷۸

۴۴۲ - بوسیله دوران خطی را با فقیه تبدیل کرده طول حقیقی و زاویه آنرا با صفحه قائم معلوم کنید

گاهی است محور دور را مماس حصار کرده دایره دوران را مماس بر تصویر قائم حصار حصار قائم پس از آن بر دایره مماسی موازیات خط الارض رسم میکنیم این خط تصویر قائم حصار پس از دوران است تصویر افقی آنرا نمین میکنیم زاویه حصار حصار الارض بر بر میل حصار مفروض تا صفحه قائم است (ش ۱۷۷)



ش ۱۷۷

مسئله ۲۷۹

۴۴۳ - خطی را دوران دهید تا منتصب شود.

ابتدا مانند مسئله فوق خط را حول محور منتصب دوران بدهیم تا افقی گردد پس از آن آنرا حول محور قائم دوران بدهیم تا منتصب شود.

مسئله ۲۸۰

۴۴۴ - خطی را حول محور قائم دوران دهید تا نیمرخ شود.

بر مرکز ω دایره ای مماس بر تصویر افقی خط رسم می‌نماییم بر این دایره مماسی عمود بر خط الارض رسم کرده تصویر قائم خط را بوسیله رسم صفحات افقی معین می‌نماییم

مسئله ۲۸۱

۴۴۵ - خطی را دوران دهید تا مواجحه شود

ابتدا مانند مسئله (۴۴۳) خط را حول محور منتصب دوران بدهیم تا افقی شود بعد آنرا حول محور قائم دوران بدهیم تا جریه گردد و در نتیجه مواجحه تبدیل شود.

مسئله ۲۸۲

۴۴۶ - خطی را حول محور قائم دوران دهید که قائم با منتصبی را تلاقی نماید.

چون باید خط $aba'b'$ را دوران کرده قائم m را قطع کند پس باید تصویر افقی خط بر m بیگذرد بنا بر این دایره ω را مماس بر ab رسم کرده از m مماسی بر این دایره مرور می‌دهیم این خط تصویر افقی $aba'b'$ پس از دوران است. تصویر قائم را سهولت می‌توان تعیین کرد. همچنین اگر خط را بخواهیم دوران دهیم تا منتصب n' را تلاقی نماید امتداد خط n' را بر $a'b'$ بوسیله رسم صفحه افقی ملازم n' تعیین می‌کنیم مرکز ω و شعاع ωc دایره ای رسم می‌نماییم تا تصویر افقی منتصب را در نقطه c_1 تلاقی کند نقطه a از خط را بزاویه $\omega c_1 a$ دوران بدهیم تصویر افقی خط بصورت $a_1 c_1$ بدست می‌آید و تصویر قائم را سهولت رسم می‌شود (ش ۲۷۹)



ش ۲۷۸



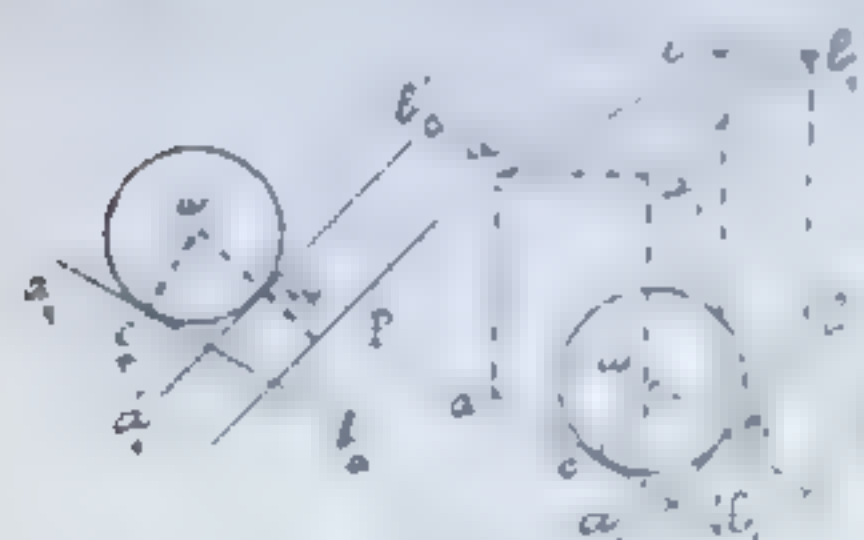
ش ۲۷۹

مسئله ۲۸۳

۴۴۷ - خطی را حول محور قائمی دوران دهید تا بموازات صفحه ای قائم یا صفحه ای منتصب گردد.

چون تصاویر افقی جمیع خطوط واقع بر صفحه قائم بر اثر افقی صفحه منطبق

است پس کافی است خط $ab a'b'$ را $(a_1 b_1)$ را آنگاه دوران دهیم تا تصویر افقی (تصویرش) بموازات افقی صفحه قائم (اثر صفحه قائم) گردد برای این منظور از نقطه ω عمودی بر ab $(a_1 b_1)$



ش ۲۸۱

و عمودی بر P بر ω در ωc و ωc_1 (بر ω در ωc جدا نموده از نقطه c_1 صورت P رسم می‌کنیم و تصویر قائم خط را مماسی بر c_1 رسم می‌کنیم.

۴۴۸ - حال اگر مقصود دوران خط باشد تا بموازات صفحه منتصب PaQ شود

دایره دوران بر مرکز ω و مماسی بر ab را رسم می‌نماییم دو نقطه از خط مثلا



ش ۲۸۲

a_1 و a_2 صفحات افقی مرور می‌دهیم نقطه a_1 را محصور بین دو صفحه افقی مزبور و موازی اثر قائم صفحه منتصب رسم می‌کنیم از a_1 و a_2 دو دایره رسم کرده پس از آنکه a_1 و a_2 را محور ωc محصور می‌کنیم بر ω مماسی موازی $a_1 a_2$ رسم کرده $a_1 c_1$ بدست می‌آید و $a_2 c_1$ مماسی موازی $a_1 c_1$ رسم کرده $a_1 c_1 a_2 c_1$ در c_1 اجتماع می‌کند و $a_1 c_1 a_2 c_1$ در c_1 اجتماع می‌کند و $a_1 c_1 a_2 c_1$ در c_1 اجتماع می‌کند

مسئله ۲۸۴

۴۴۹ - خطی را حول محور قائم دوران دهید تا تصاویرش خط الارض را بیک زاویه تلاقی کند (خط موازی صفحه منصف الزاویه شود).

کافی است خط مزبور را دوران دهیم تا موازی یکی از صفحات منصف الزاویه گردد.

(مسئله نموده ۴۲۷)

مسئله ۲۸۵

۴۵۰ - بوسیله دوران حول محور جبهی زاویه خطی را با این محور تعیین نمایید.

بر Δ صفحه ای عمود منتهایم خط D را حول ω دوران بدهیم تا با این صفحه موازی شود (مسئله نمرة ۴۲۷ و ۴۲۸)

مسئله ۴۹۵

۴۹۲ - دو خط متقاطع در صفحه افق مفروض اند و نقطه تقاطعشان بر خط الارض است یکی از این دو خط را حول دیگری دوران دهید تا نیمرخ شود پس از دوران آثار صفحه ای که بر دو خط میگذرد تعیین کنید

H و H_1 را اقبه های مزبور فرض منتهایم که در نقطه O خط الارض را تلاقی کرده اند فرض میکنیم H_1 حول H دوران نماید

پس از انطباق بر صفحه نیمرخ باید بر خطی قرار گیرد که از O عمود بر خط الارض رسم میگردد و ولی اثر صفحه قوسی که در سمت دوران نقطه اختیاری واقع بر H_1 رسم میکند عمودی است که از نقطه a بر H فرود

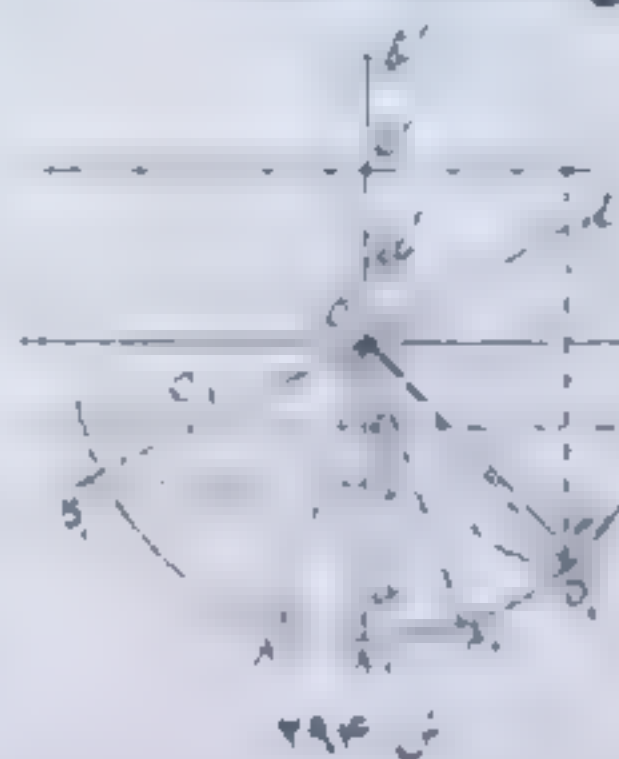


آید این عمود نیمرخ مرسوم را در نقطه a_1 که وضع نقطه a پس از دوران است تلاقی منتهایم. برای تعیین ارتفاع این قطب منتهایم aa_1 را با معلومات وتر a_1b و ضلع aa بنا میکنیم ضلع دیگر این مثلث یعنی aa_1 را با معلومات است که چون آنرا از نقطه O نقل کنیم aa' بدست میاید آثار صفحه را بر اقبه H و نقطه aa' را بهولت میتوان تعیین کرد (ش ۲۹۳)

مسئله ۴۹۶

۴۹۳ - دو نیمرخ متقاطع مفروضند. یکی را حول دیگری بزایوه معین دوران دهید.

نیمرخ ها را $aa'o'o'$ و $bb'o'o'$ فرض میکنیم که در صفحه oo خط الارض را تلاقی کرده اند و بر صفحه نیمرخ مدار بر حدودشان سطح میکنیم از نقطه A که سطح aa' است عمودی بر OB فرود آورده موقع عمود بر تقاطع منتهایم بر خط aa' و bb' صفحه مواجی که بر نیمرخ $bb'o'o'$ عمود است مرور میدهیم نقطه aa را در این صفحه مواج

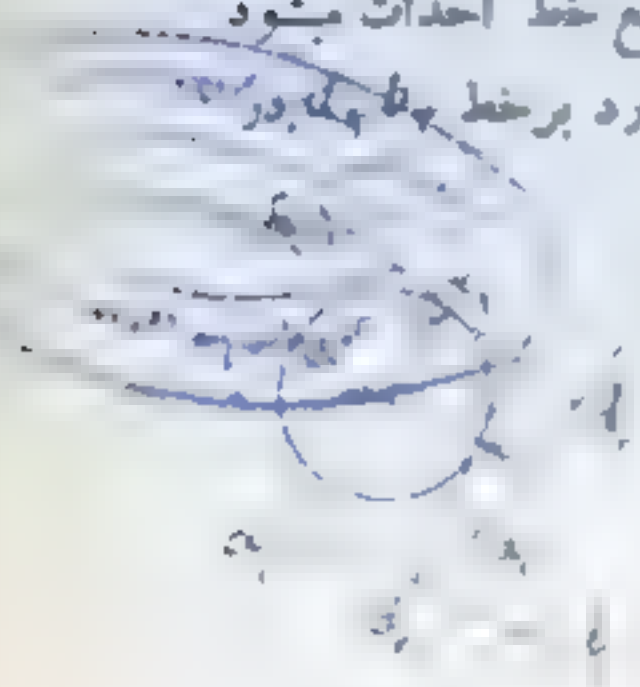


حول مواج مر من نقطه cc سطح منتهایم بر CA و سطح CA دایره ای در

سطیح رسم نموده زاویه $A_1 CD_1$ را برابر مقدار معین فرض مسئله در جهت مناسب جدا میکنیم ترفیع نقطه D_1 در صفحه مواج یعنی dd' وضع aa' پس از دوران است بنابراین نیمرخ $aa'o'o'$ پس از دوران بوضع خط $odo'o'$ در میاید (ش ۲۹۴)

مسئله ۴۹۷

۴۹۴ - خط a_1b_1 حول محور قائم ω دوران میکند مقصود تعیین وضعی از این خط است که در آن عمود وارد از نقطه مفروض c_1 بر خط اقبه باشد (هورفر) چون باید عمود مرسوم بر خط اقبه باشد و ضمناً رقوم نقطه c برابر دو است عمود وارد از نقطه c_1 بر خط a_1b_1 در وضع حد خط a_1b_1 از خط مرور خواهد کرد از طرف دیگر زاویه ای که بین اقبه مزبور و همین وضع خط احداث میشود در تصویر قائمه است بنابراین از نقطه d_1 یعنی موقع عمود وارد بر خط a_1b_1 در



ش ۲۹۵

وضع جدید عمودی بر این خط اخراج منتهایم این خط را حول قائم ω دوران میدهیم تا بر نقطه c_1 بگذرد باین ترتیب که بر مرکز ω دایره ای رسم منتهایم که مماس بر این خط باشد از c_1 مماسی بر دایره رسم میکنیم طول ad_1 را مساوی قطرش ad_1 جدا منتهایم از نقطه d_1 عمودی بر ad_1 اخراج کرده قطعات خط را در جهات مناسب از نقطه d_1 جدا میکنیم a_1b_1 وضع جدید خط پس از دوران است. (ش ۲۹۵)

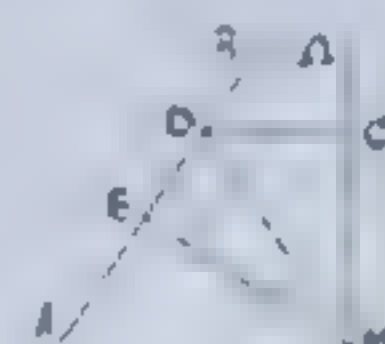
۴۹۵ - خط $aba'b'$ را حول محور قائم ω دوران دهید تا در وضع جدید خود عمود وارد از نقطه مفروض c_1 بر آن افتد شود. (هورفر) واضح است اگر خط دوران کرده بوضع فرض مسئله در آید چون عمودیکه از نقطه cc بر آن فرود میاید اقبه است پس ارتفاع موقع عمود مساوی ارتفاع نقطه c خواهد بود پس اگر از نقطه c صفحه ای افقی رسم نماییم خط $aba'b'$ را در نقطه dd' که وضع کونی موقع عمود است تلاقی خواهد کرد ولی چون تصویر افقی عمود مرسوم بر تصویر افقی خط یعنی ab عمود

ش ۲۹۶

میشود بنابراین باید از نقطه d بر ab عمودی اخراج کرده آنرا دوران داد تا بر نقطه c مرور نماید باین ترتیب که دایره ای بر مرکز ω و مماس بر این خط رسم نموده از

قائم دوران دهید تا از نقطه بفاصله معین l قرار گیرد (هورفر)

حل هندسی - چون عمود مشترك قائم l و خط AB در ضمن دوران خط ثابت میماند و از طرف دیگر اختلاف ارتفاع بین موقع عمود مشترك بر قائم و نقطه M نیز ثابت است پس هنگامیکه فاصله نقطه M از خط AB برابر l است این طول ضلع مثلث قائم الزاویه است که وترش MD و یک ضلع دیگرش طول تصویر MD بر خط AB می باشد پس اگر با طول l و MD مثلث مزبور را بنمائیم و پس از آن طول ضلع دیگر مثلث را بر AB از نقطه D قل کنیم باید خط AB را آنگاه دوران داد تا نقطه E واقع بر آن از نقطه



ش ۳۰۱

مفروض M بفاصله معین l قرار گیرد (ش ۳۰۱)

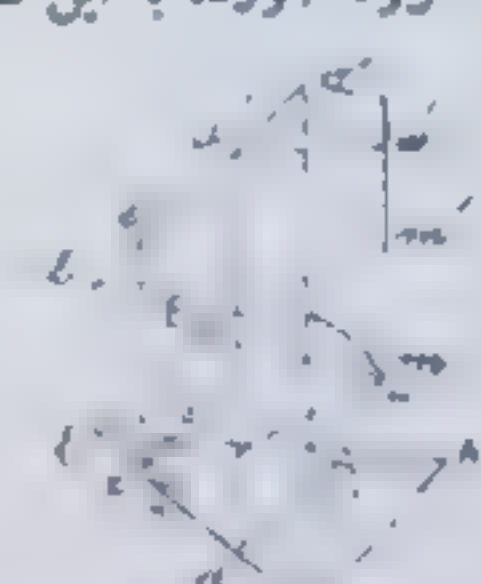
در ملخص از نقطه a بر عمودی فرود میاوریم اقبه d_1 بدست میاید با این خط و اختلاف ارتفاع ۴ و ۱ یعنی سه مثلث قائم الزاویه mdc را بنمائیم با وتر mn و ضلع l مثلث قائم الزاویه nmE را بنمائیم بر خط a_1b_1 از نقطه d_1 طول d_1e_1 را برابر ضلع NE قل میکنیم حال باید نقطه e_1 را دوران داد تا از نقطه مفروض m_1 بفاصله l قرار گیرد (مسئله نمره ۳۱۹) - (ش ۳۰۲)



ش ۳۰۲

۴۷۱ - خط $aba'b'$ و نقطه mm' واقع بر قائم ω مفروضند، خط را حول محور قائم دوران دهید تا از نقطه بفاصله معین l قرار گیرد (هورفر)

بسوجب حل هندسی فوق باید از نقطه ω عمود ωd را بر ab فرود آورده با این معلوم و اختلاف ارتفاع مثلث قائم الزاویه mdn را بنا نموده بر وتر mn مثلث قائم الزاویه دیگری طرح میکنیم که یک ضلعش l باشد ضلع دیگر این مثلث یعنی NE را از نقطه d_1 بر خط $aba'b'$ قل میکنیم نقطه e_1 معلوم میگردد این نقطه را حول محور قائم ω دوران میدهم تا از نقطه mm' بفاصله معین l واقع شود (مسئله نمره ۴۲۰)



ش ۳۰۳

مسئله ۳۰۱

۴۷۲ - خط AB را حول محور قائمی دوران دهید تا نسبت فواصل دو نقطه A و B از صفحه مفروض برابر مقدار معین k شود - (هورفر)

بر خط $aba'b'$ نقطه mm' را بقسمی تعیین بنمائیم که $\frac{ma}{mb} = k$ نقطه m را دوران میدهم تا بر صفحه PaQ' منطبق گردد باین ترتیب که اقبه با ارتفاع m' را رسم بنمائیم بر مرکز ω و شعاع ωm دایره ای رسم میکنیم تا تصویر اقبه این اقبه را در نقطه m_1m' منطبق نماید، پس از آن دایره ωa را رسم کرده بر محیط آن زاویه $a_1\omega a$ را مساوی $m\omega m_1$ جدا بنمائیم a_1, a_1', a_1'' وضع جدید خط است (ش ۳۰۴)

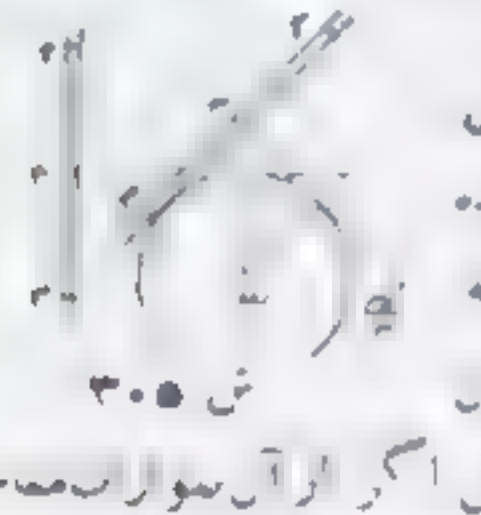


ش ۳۰۴

ج - دوران صفحه

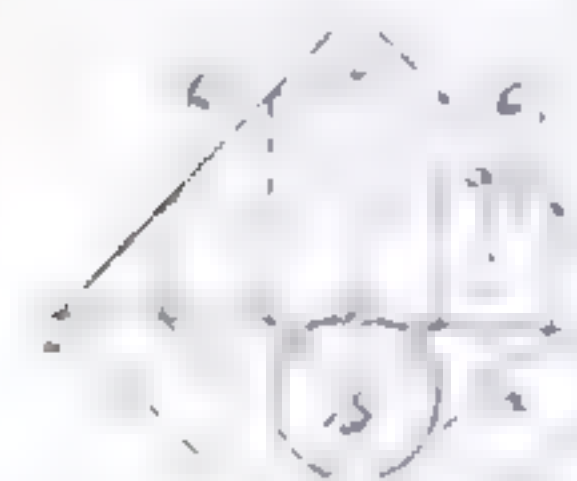
مسئله ۳۰۲

۴۷۳ - صفحه P و نقطه a مفروض اند، صفحه را حول محور ω دوران دهید تا بر نقطه مزبور مرور نماید.



ش ۳۰۵

چون باید اقبه رقوم به صفحه بر نقطه a مرور کند پس کافی است بر مرکز ω دایره ای مناس براس اقبه رسم نموده از نقطه a مناسی بر آن مرور دهیم خط اخیر وضع اقبه صفحه پس از دوران است، و چون نقطه a اقبه محور دوران و صفحه یعنی نقطه ω در ضمن دوران ثابت میماند پس اگر از آن موازی مناس رسم بنمائیم صفحه P معین میگردد (ش ۳۰۵)



ش ۳۰۶

۴۷۴ - صفحه PaQ' و نقطه aa' و محور

قائم ω مفروض اند صفحه را دوران دهید تا بر نقطه مرور کند

اقبه ای با ارتفاع a' در صفحه PaQ' رسم بنمائیم بر مرکز ω دایره ای مناس بر تصویر اقبه این اقبه رسم میکنیم از نقطه a بر این دایره مناسی رسم کرده از نقطه $\omega\omega'$ گذر ضمن دوران ثابت میماند بموازیات اقبه ای که باین ترتیب حاصل میشود رسم بنمائیم

P, α, Q وضع جدید صفحه پس از دوران مین بگردد (ش ۳۰۹)

مسئله ۳۰۴

۴۷۵ - صفحه P را حول محور افقی a, b دوران دهید تا بر نقطه معین m مرور نماید.

چون اگر نقطه M حول محور مزبور ... در صفحه قائمی سیر خواهد کرد که بر محور افقی مزبور عمود است و صفا اگر نقطه بر صفحه P منطبق گردد ... درم است سر فصل مشترک صفحه P و صفحه قائم واقع شود بنابراین اگر محتاجیم صفحه دوران کرده بر صفحه مرور کند باید فصل مشترک صفحه P و صفحه قائم ...

ش ۳۰۷
منشود صفحه و صفحه m حول ... M_1 صفحه مگردد از سطح قائم ... M_1 صفحه از صفحه M_1 ... P در مین دوران است ... P بعد از دوران است مرور صفحه ...

۴۷۶ - صفحه P, α, Q را حول افقی HH' دوران دهید تا بر نقطه معین m مرور نماید

توسيلة تغییر صفحه قائم افقیه مزبور را مستقیم ... P, α, Q در وضع جدید صفحه ... m بگردد پس از آن مجدد به تغییر صفحه ... P, α, Q مین منشود (ش ۳۰۸)

۴۷۷ - وقتی محور دوران غیر مشخص باشد طریقه ترسیم در هر دو صورت مانند فوق است منتها بجای صفحه قائم باید از نقطه m صفحه ای غیر مشخص بر محور دوران عمود نمود

مسئله ۳۰۴

۴۷۸ - صفحه P و نقطه a مفروض اند نزدیکترین محور قائم دوران را به نقطه تعیین کنید که اگر صفحه حول آن دوران کند بر نقطه مرور نماید

در صفحه P ... از طریق ...

۴۷۹ - صفحه P را حول محور a دوران دهید تا بر نقطه معین نزدیکترین محور a دوران نماید که اگر صفحه حول آن دوران کند بر نقطه مرور نماید

چون ...

مسئله ۳۰۵

۴۸۰ - صفحه P را حول محور a دوران دهید تا بر صفحه حقیقی واقع شود.

در صفحه P ...

ش ۳۰۹

مسئله ۳۰۶

۴۸۱ - صفحه P را حول محور قائم مفروض دوران دهید تا آثارش مست

بخط الارض متقارن شوند (بر صفحه منصف الزاویه ربع اول عمود شود)

محل تلاقی قائم ω را با صفحه $P\alpha Q'$ تعیین مینمایم
 $\omega\omega'$ است از این قوس عمود $\omega\omega'$ را بر صفحه
 منصف الزاویه ناحیه اول فرود میآوریم (مسئله نمبر ۴۷۲)
 صفحه $P\alpha Q'$ را حول محور قائم دوران میدهم
 تا بر قوس $\omega\omega'$ بگذرد (مسئله نمبر ۴۷۳) صفحه $P_1\alpha_1Q_1'$
 جواب مسئله است . (ش ۳۱۰)



مسئله ۴۰۷

۴۸۳ - صفحه ایرا حول محور قائم مفروض دوران دهید تا آثارش بر
 يك استقامت گردد
 بنا ماند مسئله فوق حل میشود متنا در اینجا باید از قوس $\omega\omega'$ عمودی بر صفحه
 منصف الزاویه ناحیه دوم فرود آورد (مسئله نمبر ۴۷۲) .

مسئله ۴۰۸

۴۸۴ - صفحه P را حول محور قائم ω دوران دهید تا بموازات خط
 مفروض a_1b_1 شود .



محل تلاقی محوره قائم را با صفحه P تعیین مینمایم از قوس
 $\omega\omega'$ خط $\omega\omega'$ را بموازات a_1b_1 رسم مینمایم صفحه P را
 حول محور ω دوران میدهم تا بر خط اخیر مرور نماید
 ولی چون يك قوسه این خط بر صفحه منطبق است کافی
 است صفحه را دوران دهم تا بر قوس $\omega\omega'$ مرور نماید (مسئله نمبر ۴۷۳) (ش ۳۱۰)
 ۴۸۴ - صفحه $P\alpha Q'$ را حول محور قائم ω دوران دهید تا بموازات خط
 $aba'b'$ شود .



از قوسه تلاقی قائم ω با صفحه $P\alpha Q'$ خط $\omega\omega'$
 را بموازات $aba'b'$ رسم مینمایم صفحه را حول محور
 ω دوران میدهم تا بر این خط بگذرد ولی چون يك قوسه
 این خط بر صفحه واقع است کافی است صفحه را
 دوران دهم تا بر قوس $\omega\omega'$ مرور نماید (مسئله
 نمبر ۴۷۴) (ش ۳۱۲)

مسئله ۴۰۹

۴۸۵ - صفحه P افقیه xy و خط AB مفروض اند صفحه را حول xy
 دوران دهید تا بموازات AB شود
 محل تلاقی محور را با صفحه P تعیین مینمایم از این قوسه بموازات AB رسم
 میکنیم صفحه را حول افقیه xy دوران میدهم تا بر این خط بگذرد (مسئله نمبر ۴۷۳)
 مسئله ۴۱۰

۴۸۶ - صفحه ایرا حول محور قائم دوران دهید تا بر صفحه دیگر عمود شود
 صفحات را P و Q فرض مینمایم محل تلاقی قائم را با صفحه P تعیین میکنیم
 از همین قوسه عمودی بر صفحه Q فرود میآوریم حال صفحه P را حول قائم دوران
 میدهم تا بر عمود مرسوم بگذرد (مسئله نمبر ۴۷۴) .

مسئله ۴۱۱

۴۸۷ - دو صفحه P و Q و خط AB مفروض اند محور دوران را بقسمی
 تعیین کنید که اگر صفحه P حول آن دوران کند بر AB گذشت و بر صفحه Q عمود شود
 چون از یکی از نقاط واقع بر AB عمودی بر صفحه Q فرود آوریم صفحه ای که
 بر این خط و AB مرور مینماید وضع جدید صفحه P پس از دوران حول محور
 معلوم است بنابراین محوره دوران عبارت از فصل مشترک صفحه P و صفحه عمود بر خواهد بود

مسئله ۴۱۲

۴۸۸ - صفحه P حول محور نامعلومی دوران کرده و بر خطی معین
 گذشته و بموازات امتداد مفروضی شده محور دوران مطلوب است
 بر خط مفروض صفحه ای بموازات امتداد معین مرور میدهم وضع جدید صفحه
 پس از دوران معین میگردد پس محور دوران فصل مشترک صفحه P و این صفحه خواهد بود .

مسئله ۴۰۳

۴۸۹ - صفحه ایرا حول محور قائم دوران دهید تا مواجه شود .



اثر افقی صفحه $P\alpha$ را حول محور قائم ω دوران
 میدهم و بموازات خط الارض شود پس خطی که بر مرکز
 دایره ای معین بر خط مرور رسیده بوده بر سطح دایره
 مماسی بموازات خط الارض مرور میدهم این خط را افقی
 صفحه پس از دوران است و صح است اثر قائم صفحه پس از
 دوران بموازات خط الارض خواهد بود آری تعیین مینمایم صفحه $P_1(Q_1)$ حاصل
 میگردد (ش ۳۱۳)



اند مطلوب تعیین S' است بقسمی که بتوان محور قائمی تعیین کرد که اگر صفحه RPS را حول آن دوران دهیم این صفحه بر نقطه aa' گذشته و بموازات صفحه PaQ' شود بنا بر آنکه فاصله محور دوران و نقطه aa' نیز معین باشد.

چون صفحه RPS' باید پس از دوران بر نقطه aa' گذشته و با صفحه PaQ' موازی شود بنابراین اگر از نقطه aa' صفحه موازات PaQ' رسم کنیم این صفحه وضع جدید RPS' پس از دوران است اما محور دوران از طرفی بر نصف الزاویه آثار افقی دو وضع صفحه یعنی R_1P_1 و R_2P_2 واقع بوده و از طرف دیگر بر محیط دایره ای که بر مرکز a و شعاع فاصله محور و نقطه aa' رسم میشود قرار دارد چون این دو خط را رسم نمائیم از تلاقی آنها h حاصل میگردد و چون محل تلاقی این محور را با صفحه $R_1P_1S_1$ نیز تعیین کرده بر آن اقبه ای از صفحه RPS' مرور دهیم از وصل h به اثر قائم خط اخیر اثر قائم صفحه مطلوب معین میگردد. (ش ۳۱۸)



ش ۳۱۸

مسئله ۳۲۰

۴۹۶ - صفحه ای را حول محور قائم مفروض دوران دهید تا نسبت فواصل دو نقطه معین از آن برابر عدد معلومی شود (هورفر)
نقطه mm' را بر خط $aba'b'$ چنان تعیین بنمائیم که نسبت قطعات MA و MB به یکدیگر برابر عدد معلوم K شود صفحه PaQ' را حول h دوران بدهیم تا بر نقطه mm' مرور نماید (مسئله نمره ۴۷۴)

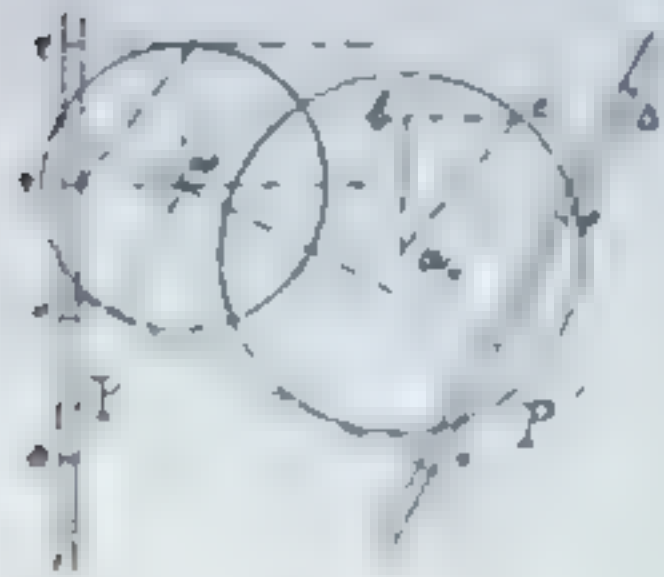
مسئله ۳۲۱

۴۹۷ - صفحه P را حول محور قائم h دوران دهید تا از نقطه a با فاصله معین l قرار گیرد (هورفر).

بدوا ملاحظه میکنیم که فاصله نقطه مفروض A از صفحه P ضلع مثلث قائم الزاویه ایست که وترش فاصله نقطه A از اقبه ای بر تقاطع همین نقطه از صفحه و یک زاویه اش برابر زاویه صفحه P و صفحه مقابله (زاویه طبیعی) است (هندسه ریاضی طبع اول نمره ۷۷). از طرف دیگر چون صفحه ای حول محور قائم دوران کند زاویه اش با صفحه مقابله تغییر نمینماید بنا بر این برای حل این مسئله با

معلومات فاصله صفحه P و نقطه A و زاویه طبیعی صفحه P مثلث قائم الزاویه abc

را بنا میکنیم طول وتر این مثلث یعنی ac برابر فاصله نقطه a از اقبه ریاضی و قوس 2 صفحه پس از دوران خواهد بود. چون بر مرکز a و شعاع ac دایره ای رسم نموده بر مرکز h دایره ای مماس بر اقبه ریاضی و قوس 2 صفحه P مرور دهیم مماس مشترک دو دایره وضع اقبه صفحه P پس از دوران است و چون نقطه تلاقی h با صفحه



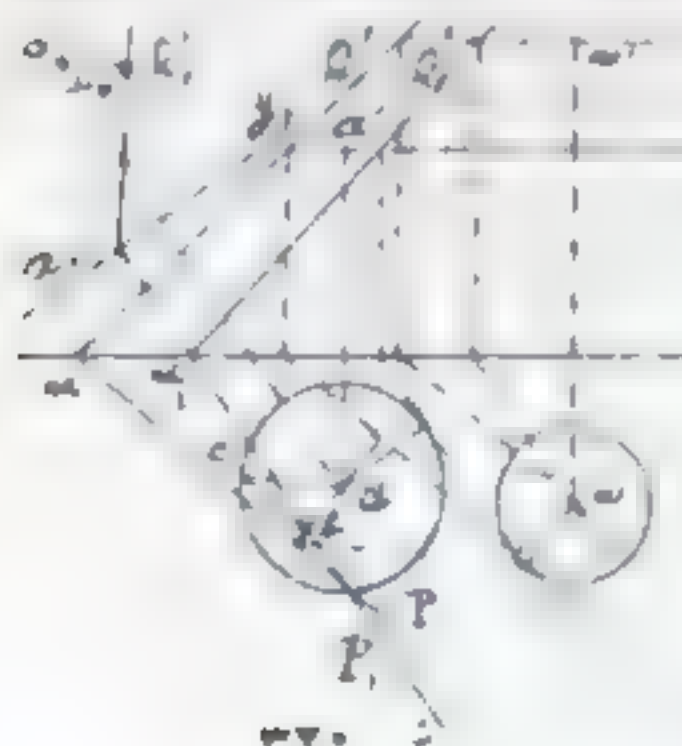
ش ۳۱۹

P ثابت میماند اقبه مار بر محل تلاقی مزبور را نیز رسم کرده صفحه P' را مشخص میسازیم (ش ۳۱۹).

۴۹۸ - صفحه PaQ' را حول محور قائم h دوران دهید تا از نقطه aa' با فاصله معین l قرار گیرد. (هورفر)

چون مانند فوق استدلال کنیم معلوم میشود که باید با معلومات فاصله l و زاویه

طبیعی صفحه PaQ' مثلث قائم الزاویه abc را رسم نموده بر مرکز a و شعاع ac دایره ای رسم کرد و بر مرکز h دایره ای مماس بر اقبه ریاضی صفحه که در شعاع h است مرور دهیم مماس مشترک این دو دایره وضع اقبه ای از صفحه P پس از دوران مماس میگردد چون اقبه ای را که بر محل تلاقی محور قائم و صفحه میگذرد در



ش ۳۲۰

وضع جدید صفحه رسم نمائیم آثار صفحه سهولت معین میشوند (ش ۳۲۰)

مسئله ۳۲۲

۴۹۹ - محور دورانی را بقسمی تعیین کنید که اگر صفحه ای حول آن دوران نماید بر خطی معین مرور کرده و از نقطه ای مفروض با فاصله معلومی قرار گیرد. (هورفر)

ابتدا بر خط مفروض $aba'b'$ صفحه ای مرور بدهیم که از نقطه mm' با فاصله

معین l قرار گیرد (مسئله نمبر ۲۷۰) از نقطه mm' صفحه PzQ' را بر

abu عمود نموده موقع عمود

را همین می کنیم نقطه cc' است. نقطه

mm' و cc' را در صفحه PzQ'

ممتد می کشیم تا در M_1 و M_2

افتند. این رسم می کنیم از نقطه

l مماسی را بر منور میدهیم

این خط را ترفیع می کنیم صفحه ای

که بر آن و $aba'b'$ میگذرد

نقطه mm' خاصه l قرار دارد حال

چون باید صفحه مفروض $Rp'S'$

بر این صفحه منطبق شود پس محور دوران فصل مشترک صفحه $Rp'S'$ و صفحه ایست

که بر $aba'b'$ و $cdc'd'$ میگذرد (ش ۳۲۱)

مسئله ۳۲۳

۵۰۰ - محور قائم دوران را بقسمی تعیین کنید که صفحه مفروض پس

از دوران حول آن بر نقطه ای بگذرد، بفرض آنکه فاصله محور دوران از

نقطه و همچنین اقصر فاصله محور دوران و اثر افقی صفحه معین باشد (هورفر).

چون فاصله محور دوران از نقطه معین است پس تصویر افقی آن بر محیط

دائره ای واقع است که بر مرکز تصویر افقی نقطه و شعاع معین رسم گردد همچنین

محور دوران بر خطی واقع است که بموازات اثر افقی صفحه و فاصله اقصر فاصله

محور و خط مزبور رسم گردد چون این دو خط را رسم کنیم محور دوران معین

میگردد پس از آن صفحه را حول این محور دوران می دهیم تا بر نقطه مفروض

بگذرد (مسئله نمبر ۲۷۳ و نمبر ۲۷۴)

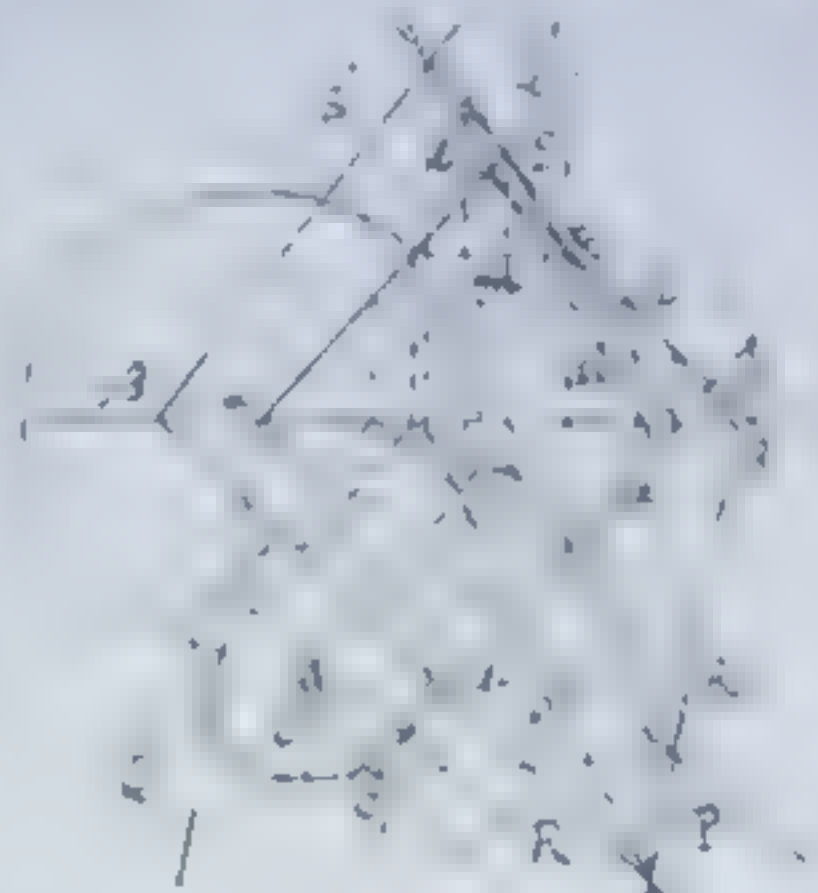
مسئله ۳۲۴

۵۰۱ - محور قائم دوران را بقسمی تعیین کنید که صفحه ای مفروض پس

از دوران حول آن بر نقطه ای گذشته و موازی با امتدادی شود (هورفر)

از نقطه مفروض بموازات امتداد مفروض رسم می نمایم محور قائم دوران را

بقسمی تعیین می کنیم که بر خط مرسوم بگذرد (مسئله نمبر ۲۹۲)



ش ۳۲۱

مسئله ۳۲۵

۵۰۲ - محور قائم دوران را بقسمی تعیین کنید که اگر صفحه ای حول

آن دوران کند نسبت فواصل دو نقطه از آن مساوی مقداری معین بود علاوه

صفحه پس از دوران بموازات امتدادی مفروض گردد یا عمود بر صفحه ای

معین شود. (هورفر)

خط واصل بین نقطه مفروض را به نسبت مزبور تقسیم نموده از این نقطه خطی

بموازات امتداد معین یا عمود بر صفحه مفروض رسم می نمایم محور دوران را بقسمی

تعیین می کنیم که بر این خط بگذرد (مسئله نمبر ۲۹۲)

۳ - تسطیح

مسئله ۳۲۶

۵۰۳ - تسطیح و ترفیع نقطه و زاویه تسطیحی معین اند مقصود تعیین

لولا است.

aa' را نقطه و A_1 را تسطیح آن حول لولای غیر معلوم اختیار می نمایم

چون زاویه تسطیحی معین است پس aa'

از نقطه A_1 زاویه ای را می کشیم که

مربوط به زاویه تسطیحی معین باشد.

از A_1 خارج می کشیم خط aa' را

بموازات امتداد aa' می کشیم تا در A_2

افتد. این خط را تسطیح می نامیم.

است که از این خط عمود بر aa' خارج

نماید. این خط را بر اثر ارتفاع نقطه aa' می کشیم تا در A_3 افتد. ش ۳۲۲

مسئله ۳۲۷

۵۰۴ - تصویر و تسطیح نقطه باضمام اختلاف ارتفاع آن تا لولای

نا معلوم مفروض اند. تعیین لولا مطلوب است

نقطه aa' را از aa' بطول اختلاف ارتفاع منهای aa'

وصل کرده عمود می کشیم تا در A_1 افتد. از A_1 در نقطه aa' مماسی

می کشیم تا در A_2 افتد. از A_2 خارج می کشیم خط aa' را تا در A_3 افتد. ش ۳۲۱

مسئله ۳۲۸

۵۰۵ - aa' قطار مرئی است که شیب صفحه آن معین است مقصود رسم

شکل است



ش ۳۲۲

مر خط a, c, m صفحه P را است معین مرور میدهیم a, c, m را در این صفحه



ش ۳۲۳

حول لولای رقوم يك صفحه تسطیح نموده بر وسط آن عمودی اخراج میکنیم و از طرفین آن برابر نصف طول حقیقی قطر جنا میکنیم تسطیح مربع معین میگردد آنرا ترفیع مینماییم $abcd$ حاصل میگردد (ش ۳۲۳)

$aca'c'$ قطر مربعی است که زاویه صفحه آن با صفحه افق معین است مقصود رسم شکل است.

ابتدا بر خط $aca'c'$ صفحه ای مرور میدهیم که با صفحه افق زاویه معین تشکیل

دهد باین ترتیب که بدوا از قطعه اختیاری cc' جبهه ای چنان رسم میکنیم که با صفحه افق زاویه مفروض را ایجاد نماید بر مرکز c و شعاع cc' دایره ای رسم کرده از اثر افقی خط $aca'c'$ مماس بر این دایره مرور میدهیم این خط اثر افقی صفحه مطلوب است که چون محل تلاقی آنرا با خط الارض به اثر قائم خط وصل کنیم اثر قائم صفحه معین میگردد حال



ش ۳۲۴

خط $aca'c'$ را حول اثر افقی صفحه تسطیح کرده قطر این خط مربع $A_1B_1C_1D_1$ را بنا نموده آنرا ترفیع مینماییم $abceda'b'c'd'$ حاصل میگردد (ش ۳۲۴)

مسئله ۳۲۹

۵۰۷- مثلث ABC مفروض است مراکز دوائر معاطی و محیطی. محل تلاقی ارتفاعات و مرکز دایره نه نقطه آنرا تعیین نمایند مثلث را حول یکی از اقبه های صفحه خود تسطیح مینماییم در تسطیح، قاط محصوره فرض مسئله را تعیین کرده آنها را ترفیع میکنیم.

مسئله ۳۳۰

۵۰۸- صفحه ای را مشخص کنید که اقبه ای از آن بانضمام رقوم یک نقطه اش معین بوده و فاصله آن از اقبه مفروض نیز مشخص باشد.

اقبه a, b, p را اختیار کرده خطی بموازات آن و فاصله معین رسم مینماییم این خط

تسطیح اقبه ای از صفحه است که اختلاف ارتفاع نیز معین است با معلومات اختلاف ارتفاع (ضلع) و فاصله مرسوم (وتر) مثلث قائم الزاویه mnp بنا میکنیم ضلع mn تصویر اقبه ای از صفحه است که ارتفاع معین فرض شده بنابراین مقیاس شب صفحه معین میگردد (ش ۳۲۵)

ش ۳۲۵

۵۰۹- اقبه ای از صفحه نا معلومی است که فاصله اقبه دیگری از آن بانضمام اختلاف ارتفاعش با HH' معین است مقصود تشخیص صفحه است.

خط Q_1 را بموازات H و فاصله معین رسم میکنیم این خط تسطیح اقبه ای از صفحه است که اختلاف ارتفاع آن نیز معین فرض شده پس میتوان بوسیله مثلث mnp تصویر افقی این اقبه و در نتیجه تصویر قائمش را معلوم کرده و صفحه را مشخص ساخت. (ش ۳۲۶)

مسئله ۳۳۱

۵۱۰- صفحه P حول اقبه ای از صفحه خود مانند m, n تسطیح شده، A_1 و B_1 تسطیح دو نقطه از صفحه حول همین اقبه میباشد اختلاف ارتفاع این نقاط نیز معین است صفحه را مشخص سازید.

ش ۳۲۶

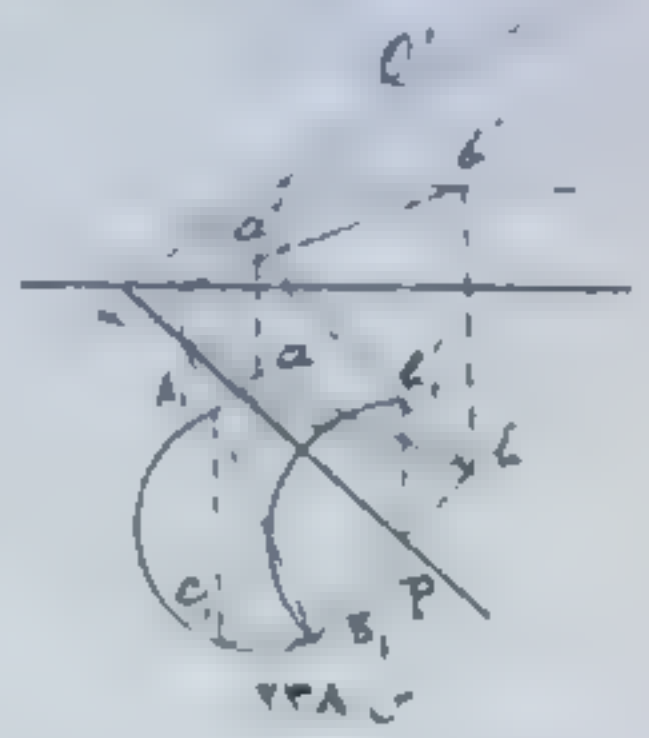
چون A_1B_1 طول حقیقی خط AB است و اختلاف ارتفاع قاط B و A معین است با وتر A_1B_1 و اختلاف ارتفاع مزبور مثلث قائم الزاویه $A_1B_1C_1$ را بنا مینماییم ضلع دیگر این مثلث یعنی B_1C_1 مساوی طول تصویر خط است. حال اگر از قاط A_1 و B_1 بر لولای عمود مرور آورده پس این دو خط متوازی طول B_1C_1 را

ش ۳۲۷

محصور نموده و از محل تلاقی A_1B_1 و لولا بموازات آن رسم نمائیم ab و در نتیجه صفحه مشخص میگردد. (ش ۳۲۷)

۵۱۱- Pa اثر افقی صفحه و A_1 و B_1 تسطیح دو نقطه از آن بانضمام

اختلاف ارتفاع این نقاط معین اند اثر قائم صفحه مطلوب است .

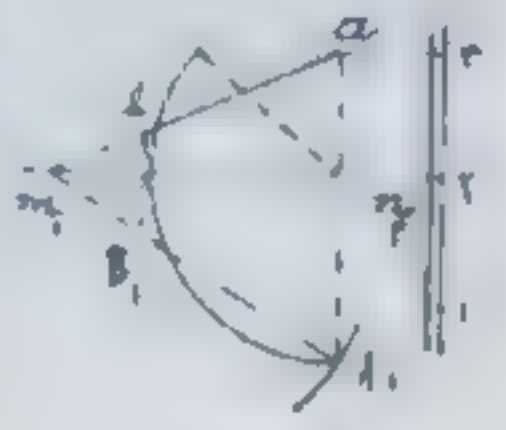


با وتر $A_1 B_1$ و ضلع اختلاف ارتفاع مثلث قائم الزاویه $A_1 B_1 C_1$ داریم منتهای ضلع دیگر این مثلث یعنی $B_1 C_1$ مساوی طول تصویر اقی خط AB است . حال از نقاط A_1 و B_1 دو عمود بر Pa فرود آورده مابین آنها $B_1 C_1$ را محصور منتهای $A_1 B_1$ را امتداد میدهیم Pa را در نقطه d تلاقی مینماید از این صفحه

موازیان خط محصور رسم میکنیم ab و در نتیجه ارتفاع صفحه معین میگردد (ش ۳۲۸)

مسئله ۳۲۲

۵۱۲ - نقطه غیر مدرج a و افقیه m, n و نقطه B_1 سطح یکی از نقاط صفحه ای که بر نقاط A و B و خط MN میگذرد مفروض اند بعلاوه فاصله حقیقی نقاط A و B نیز معین است . صفحه را مشخص سازید



از نقطه a عمودی بر لولای m, n فرود آورده چون طول حقیقی خط AB معین است پس اگر مرکز B_1 و شعاع مزبور دائرة ای رسم نمائیم ایندائرة خط عمود را در نقطه A_1 که سطح نقطه a است تلاقی خواهد کرد بنابراین A_1 و a ترفیع و سطح يك نقطه از صفحه حول لولای m, n معین میگردد پس صفحه مشخص میشود (ش ۳۲۹)

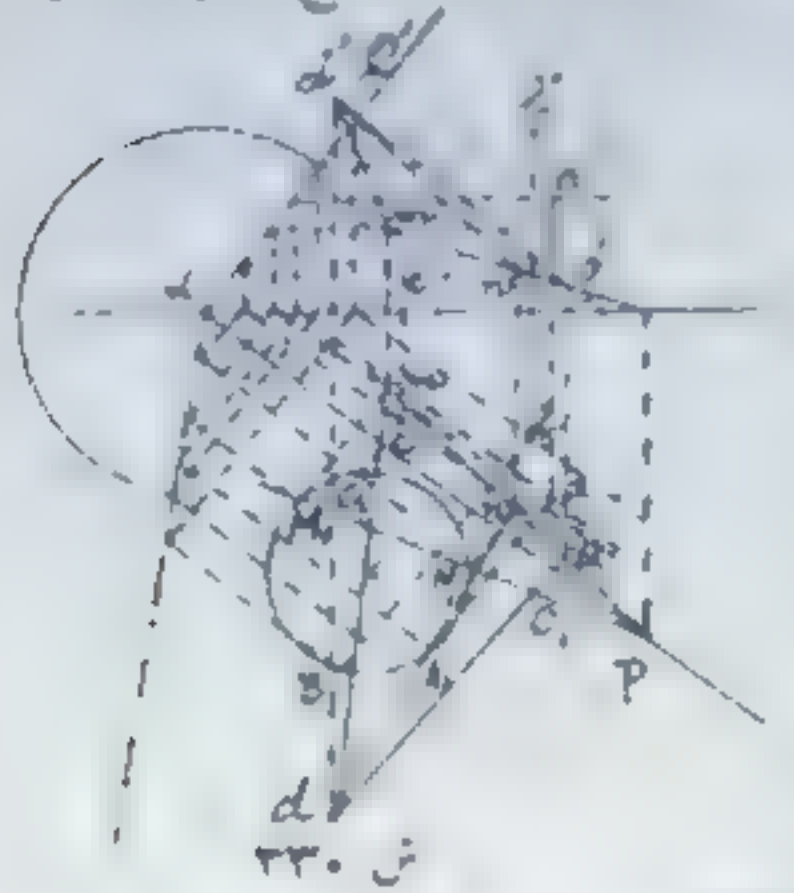
۵۱۳ - سطح يك نقطه از صفحه مار بر افقیه HH' است a تصویر اقی نقطه ای از صفحه بوده بعلاوه طول حقیقی AB نیز مفروض مقدود رسم صفحه است

از نقطه a عمودی بر l فرود آورده مرکز B_1 و شعاع فاصله حقیقی خط A و B دائرة ای رسم مینمائیم تا عمود مرسوم را در نقطه A_1 که سطح a است تلاقی نماید پس بوسیله HH' و ترفیع و سطح نقطه A صفحه مشخص میشود.

مسئله ۳۲۳

۵۱۴ - چهار نقطه aa', bb', cc' و dd' مفروض است بر دایره مار

به نقاط aa' و bb' و cc' سطح ای نفس کنید که به dd' نزدیکتر یا دورتر باشد . در نقطه dd' عمودی بر صفحه $abcd'$ فرود آورده موقع عمود را حول

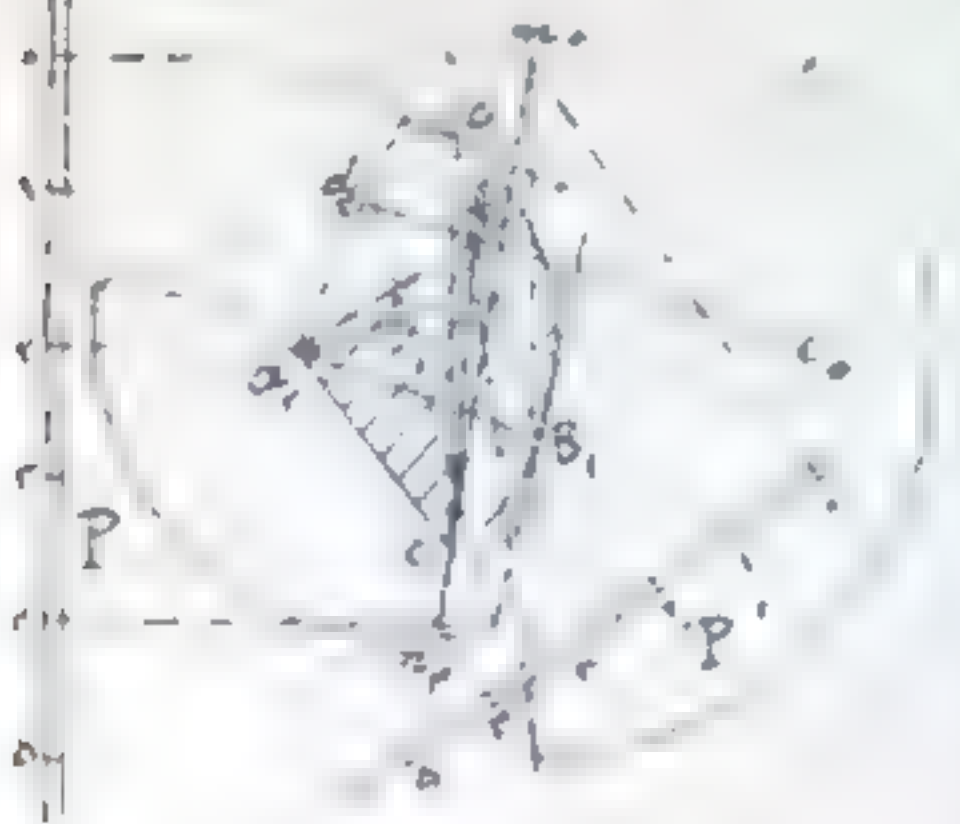


یکی از اقبه های صفحه سطح مینمائیم دائرة مار بر نقطه aa' و bb' و cc' را در سطح رسم نموده از C_1 که سطح موقع عمود است مرکز این دائرة را حل میکنیم این خط دائرة را در نقطه N_1 و N_2 تلاقی میکند بر وجه این خط جوابی مسئله اند (از مابلهای مختلف المداو موقع عمود آنکه انصر است بعدش گذر است و آنکه اطولش . ش بیشتر) . (ش ۳۳۰)

مسئله ۳۲۴

۵۱۵ - نقطه a رأس مثلث متساوی الاضلاعی واقع بر صفحه مفروض است یکی از رؤس این مثلث بر خط d خارج صفحه واقع است مثلث را رسم کنید بفرض آنکه طول ضلع آن متساوی l بوده و رأس دیگرش نیز بر صفحه P واقع باشد (هورفر)

مداو بر خط d نقطه ای a رسم نمائید که از نقطه a فاصله l باشد مابین ترسیمی که صفحه d, a, a' را حول افقیه ما.



بر a' سطح نموده مرکز a' و شعاع l دائرة ای رسم مینمائیم تا سطح خط d را در نقطه B_1 تلاقی نماید ربع صفحه B_1 رأس دوم است . حال بوسط خط ab و سطح ای عمود کرده فصل مشترک آنرا تا صفحه P تعین مینمائیم تمام خط این فصل مشترک از d نقطه a' و b' متساوی القاصه اند بر

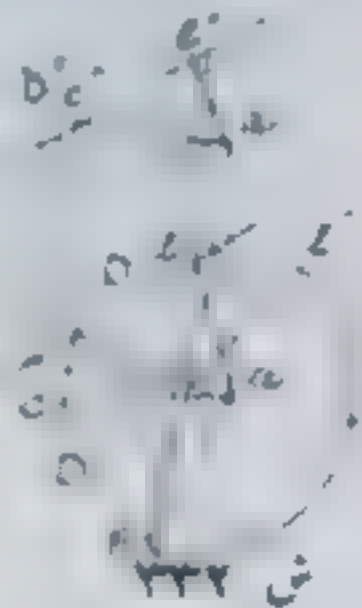
ش ۳۳۱

ای خط نقطه تعین مینمائیم حکه از یکی از دو نقطه a' و b' فاصله

مین l قرار گیرد قطعه c یعنی رأس سوم مثلت بدین ترتیب بدست آمده مثلت abc مشخص میگردد. (ش ۳۳۱)

مسئله ۳۳۵

۵۱۶ - نقطه aa' و امتداد DD' مفروض اند مثلث متساوی الاضلاعی بنا کنید که یک رأسش aa' بوده و رؤس دیگرش بر امتداد مزبور منطبق باشد از نقطه aa' خطی چنان رسم مینمائیم که با DD' زاویه ۹۰° احداث نمایند باین طریق صکه بر نقطه aa' اقبه ای از صفحه $aa'DD'$ مرور داده خط DD' را حول آن تسطیح مینمائیم از نقطه a خطوط ab_1 و aC_1 را طوری رسم میکنیم که D_1 زاویه ۹۰° احداث کنند ترفیع نقاط B_1 و C_1 را بدست میآوریم مثلث $a'b'c'abc$ جواب مسئله است (ش ۳۳۲)



مسئله ۳۳۶

۵۱۷ - بر دایره ای که بنقاط A و B و C میگذرد مماسی بموازات امتداد معین واقع در صفحه دایره رسم نمائید صفحه ABC را حول یکی از اقبه های خود تسطیح مینمائیم تسطیح امتداد مفروض نیز معلوم میکنیم از مرکز دایره ای که بر تسطیح A و B و C میگذرد عمودی بر تسطیح امتداد فرود میآوریم این خط دایره را در نقطه ای تلاقی مینماید از آن بموازات امتداد رسم کرده خط اخیر را ترفیع میکنیم جواب مسئله است

مسئله ۳۳۷

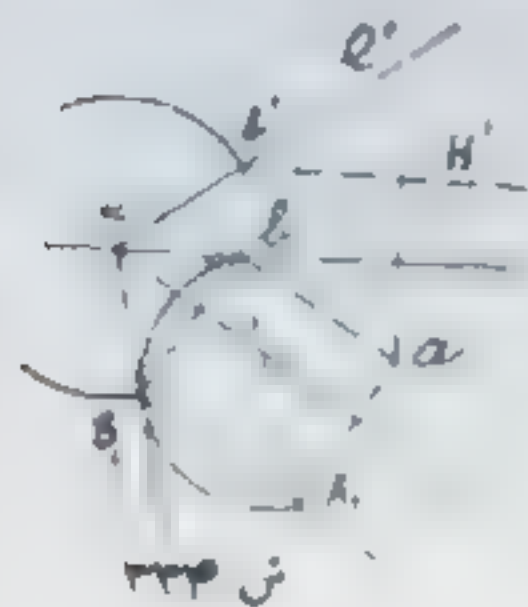
۵۱۸ - اثر قائم صفحه ای را تعیین کنید در صورتیکه Pa اثر افقی آن معین بوده و A_1 تسطیح نقطه A حول Pa بر صفحه افق نیز معلوم باشد بعلاوه اول بعد نقطه A ثانیاً ارتفاع آن معین باشد اولاً از نقطه A_1 عمودی بر Pa فرود میآوریم چون بعد نقطه A معین است خطی موازات خط الارض و فاصله بعد مزبور رسم میکنیم تا عمود را تلاقی نماید نقطه a یعنی تصویر افقی A مینمیکردد مثلث قائم الزاویه aaa_1 را بنامینائیم ارتفاع a و در نتیجه a' معلوم میگردد اثر قائم صفحه را بوسیله



وصل کردن a به اثر قائم اقبه ماربر a مینمینائیم. ثانیاً چون ارتفاع نقطه A معین است با معلومات OA_1 و ارتفاع مزبور مثلث قائم الزاویه aaa_1 را رسم مینمائیم و مانند اولاً عمل میکنیم (ش ۳۳۳)

مسئله ۳۳۸

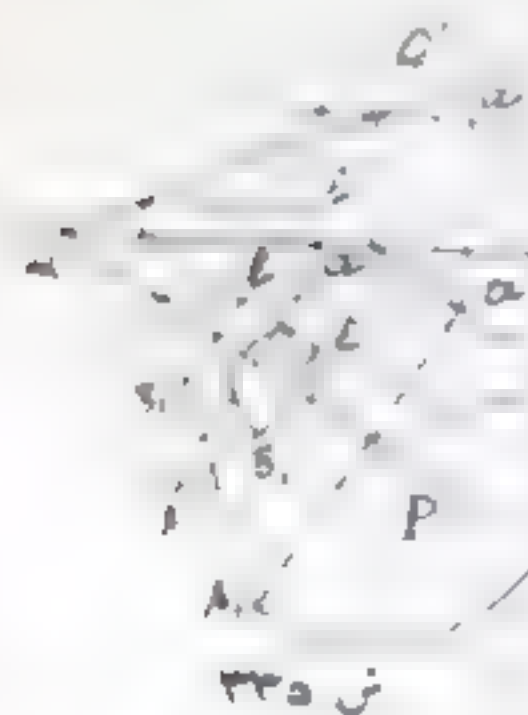
۵۱۹ - اثر قائم صفحه و تسطیح نقطه ای از آن حول اثر افقی بانضمام ارتفاع همین نقطه مفروض اند اثر افقی صفحه مطلوب است.



ارتفاع مفروض نقطه اقبه H' را رسم مینمائیم تا اثر قائم صفحه را در نقطه b' تلاقی نماید بر مرکز a و شعاع ab' دایره ای رسم مینمائیم تا دایره بقطر A_1B_1 را در نقطه B_1 که منطبق بر تسطیح اثر قائم است تلاقی کند A_1B_1 را وصل نموده از نقطه a بموارات A_1B_1 رسم میکنیم خط مرسوم اثر افقی مطلوب است (ش ۳۳۴)

مسئله ۳۳۹

۵۲۰ - اثر افقی صفحه و تسطیح دو نقطه آن حول این خط معلوم اند رسم اثر قائم صفحه مطلوب است بنابر آنکه اولاً نقاط متحد البعد بوده و ثانیاً بر یک صفحه نیمرخ واقع باشند. خط A_1B_1 را که تسطیح دو نقطه از صفحه است امتداد میدهیم تا اثر افقی صفحه را در نقطه c تلاقی نماید چون فرض اولاً قط



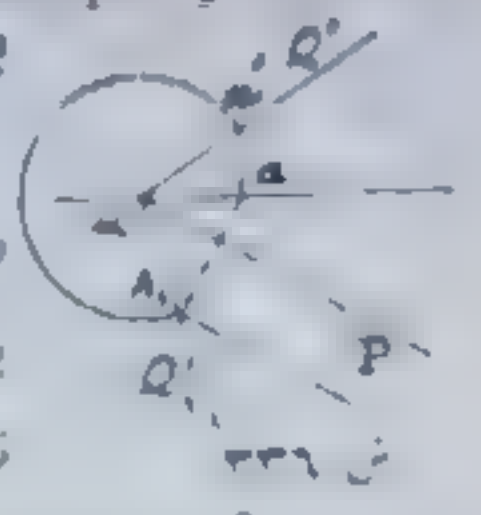
متحد البعداند پس ترفیعتشان بر خطی واقع است که از نقطه c بموازات خط الارض رسم کردد چون این خط را رسم کرده از نقطه A_1 و B_1 دو عمود بر Pa فرود آوریم $b.a$ ترفیع قاط و در نتیجه ارتفاعشان مینمیکردد یعنی صفحه مشخص میشود (ش ۳۳۵). ثانیاً چون a معلوم است صفحه نیمرخ قرار داشته باشد پس ترفیع a'

بر نیمرخ واقع است که از نقطه c رسم شود اسطه را رسم نموده ترفیع قاط A و B را تعیین میکنیم و صفحه را مینمینائیم (ش ۳۳۵)

مسئله ۴۴۰

۵۴۱ - اثر قائم صفحه ای را تعیین کنید بر من آنکه اثر افقی آن و زاویه بین آن را معین باشد.

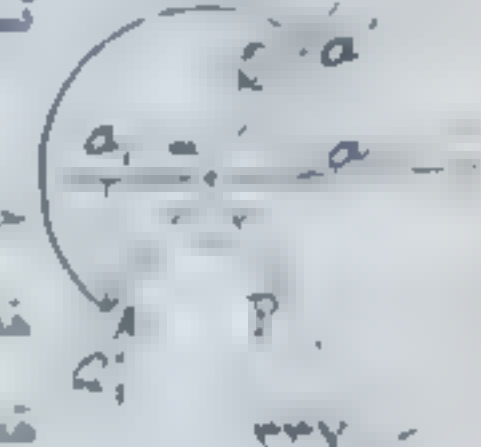
خط Q_1 را چنان رسم میکنیم که با AP زاویه مفروض را احداث نماید از قضاوتی A_1 واقع بر Q_1 عمودی بر AP فرود میآوریم تا خط الارض را در نقطه a تلاقی نماید و این نقطه را رسم منتهای مرکز a و A_1 در آن نقطه ای رسم میکنیم تا رابط مزبور را در نقطه a' تلاقی کند aa' اثر قائم صفحه است (ش ۳۳۶)



مسئله ۴۴۱

۵۴۲ - اثر قائم صفحه ای را تعیین کنید که اثر افقی آن معین بوده به علاوه تطبیح اثر قائم بر امتداد همین خط قرار گیرد.

طولی aa' و aa' را بر خط الارض برابر یکدیگر میگیریم. از a عمودی بر AP فرود آورده و از نقطه a_1 عمودی بر خط الارض اخراج میکنیم این دو خط در نقطه A_1 که تطبیح نقطه ای از اثر قائم است تلاقی میکنند پس اثر قائم صفحه خطی است که بین A_1 و a را وصل مینماید (ش ۳۳۷)



مسئله ۴۴۲

۵۴۳ - بر نقطه مفروض بر یکی از دو اثر صفحه خطی چنان رسم کنید که اثر دیگر را قطع کرده و تشکیل مثلثی بمساحت معین دهد. صفحه را حول اثر افقی خود تطبیح مینمایم فرض میکنیم نقطه بر اثر افقی صفحه واقع باشد چون فاصله این نقطه از تطبیح اثر قائم معین میگردد پس ارتفاع مثلثی که مساحت معین است بدست میاید پس قاعده آن نیز مشخص میگردد و مثلث رسم میشود

مسئله ۴۴۳

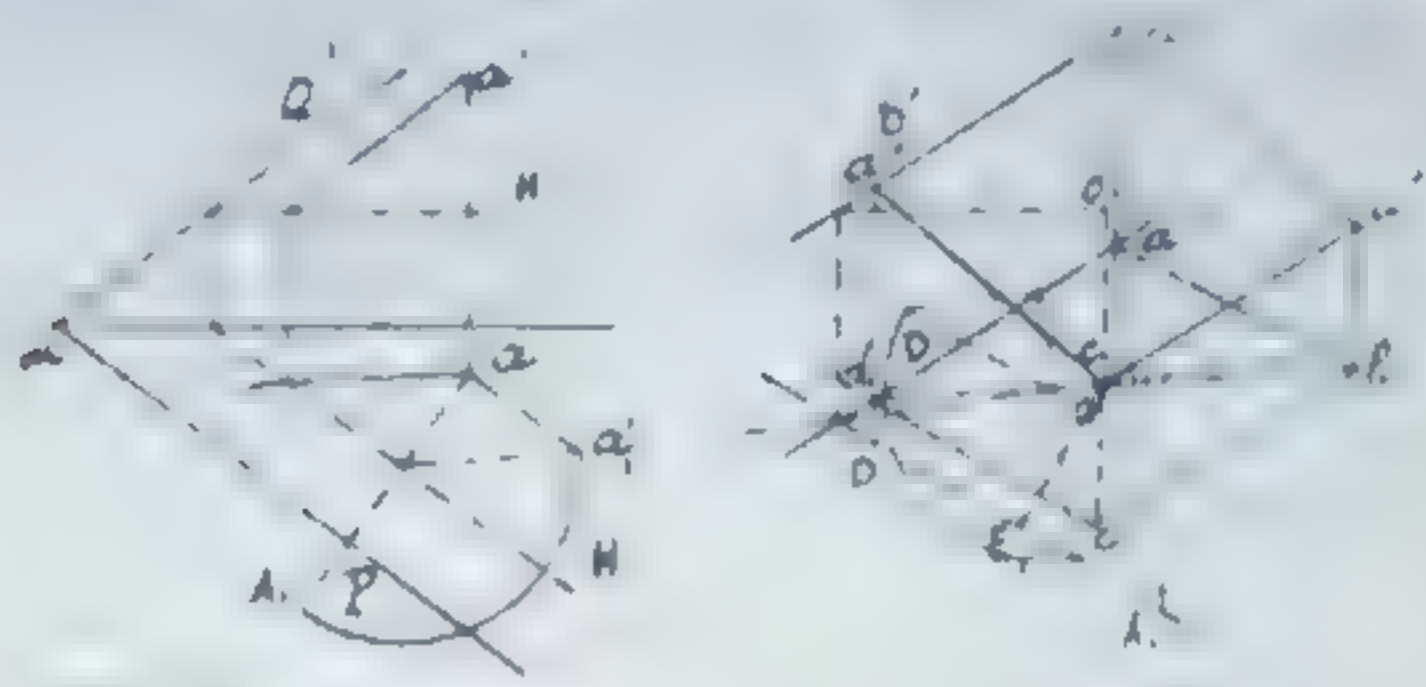
۵۴۴ - مربعی بنا کنید که تصاویر مرکز و تصاویر امتداد یک ضلع آن معین است

صفحه ای که بر مرکز oo' و امتداد DD' میگذرد حول اقیه مارمر oo' تطبیح مینمایم از نقطه o که بر تطبیح خود منطبق است عمود oe_1 را بر D_1 فرود میآوریم این خط برابر نصف ضلع مربع است چون طول A_1E_1 را بر D_1 برابر oe_1 جدا کنیم مثل oe_1A_1 تطبیح نمن مربع مطلوب است که چون

آنها تر فیج کنیم مربع نیز معین میگردد (ش ۳۳۸)

مسئله ۴۴۴

۵۴۵ - بر صفحه مفروض نقطه ای تعیین کنید که ارتفاع آن بانضمام



ش ۳۳۹

ش ۳۳۸

فاصله اش از نقطه ای خارج صفحه معلوم باشد در صفحه اقیه HII' را با ارتفاع معین رسم میکنیم نقطه a در صفحه $IIII'$ حول اقیه مزبور تطبیح مینمایم پس a_1 در صفحه $IIII'$ در نقطه a' تلاقی کند تصویر قائم آن aa' در صفحه $IIII'$ (ش ۳۳۹)

مسئله ۴۴۵

۵۴۶ - از نقطه مفروض DD' خطی رسم کنید که متکی بر خط معین DD' و محیط دایره ای مرکز o و شعاع معین باشد چون جمیع خطوط از مرکز o و شعاع معین باشد واقع اند که بر aa' و DD' میگذرد

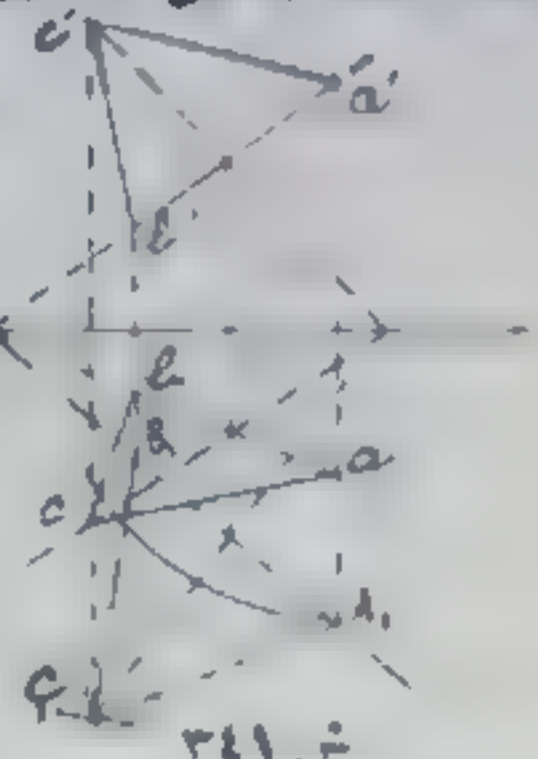


ش ۳۴۰

پس aa' در صفحه $IIII'$ در نقطه a' تلاقی کند تصویر قائم آن aa' در صفحه $IIII'$ (ش ۳۴۰)

مسئله ۳۴۶

۵۲۷ - مثلثی متساوی الاضلاع در صفحه مار بر خط الارض قرار دارد زاویه صفحه با افق ۶۰° بوده و تصاویر افقی دور آن مثلث معین است رسم مثلث مطلوب است



چون زاویه سطحی برابر ۶۰° است پس سطحی قاطع a و b یعنی رؤس مثلث را تعیین مینمایم با خط $A_1 B_1 C_1$ مثلث متساوی الاضلاع $A_1 B_1 C_1$ را باینمایم رؤس C_1 را ترفیع مینمایم $a'b'c'abc$ تصاویر مثلث مطلوب حاصل میشوند (ش ۳۴۱)

مسئله ۳۴۷

۵۲۷ - تصاویر کثیر الاضلاع منتظمی را رسم کنید که تصاویر مرکز و تصویر افقی رؤس و عده اضلاع آن معین بوده بعلاوه صفحه آن بر خط الارض میگذرد.

صفحه مار بر خط الارض حول همین خط سطحی مینمایم. دایره محیطی کثیر الاضلاع را در سطح رسم میکنیم در دایره مرسوم کثیر الاضلاع منتظم را محیط کرده آنرا ترفیع میکنیم

مسئله ۳۴۸

۵۲۹ - مکان هندسی نقاطی را که از دو خط متقاطع يك فاصله اند رسم کنید میدانیم مکان هندسی قاطعی که از دو خط متقاطع متساوی القاطعه اند در صفحه ای واقع اند که بر نصف الزاویه دو خط گذشت و عمود بر



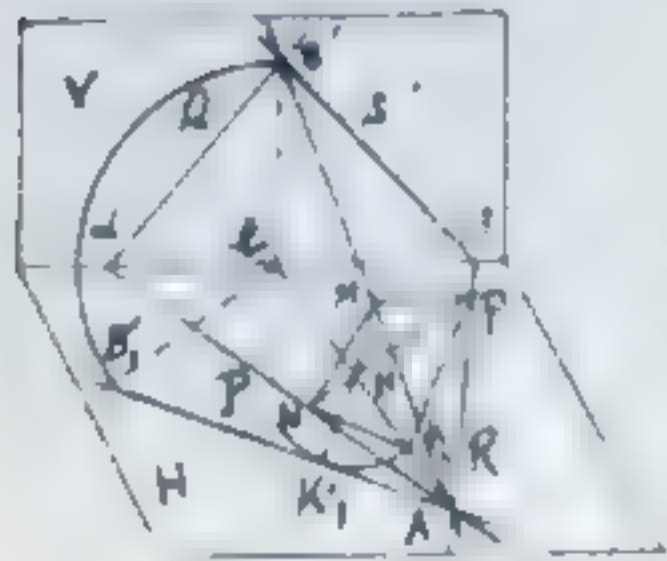
صفحه آنها باشد (نموده ۳۱۱) باینابین صفحه $abca'b'c'$ را حول اقبای از آن سطح مینمایم نصف الزاویه A_1 را رسم نموده آنرا ترفیع میکنیم از قاطع aa' عمودی بر صفحه $abca'b'c'$ اخراج مینمایم صفحه ای که بر این عمود و ترفیع نصف الزاویه مرور نماید

ش ۳۴۲
حواصی مسئله است (ش ۳۴۲)

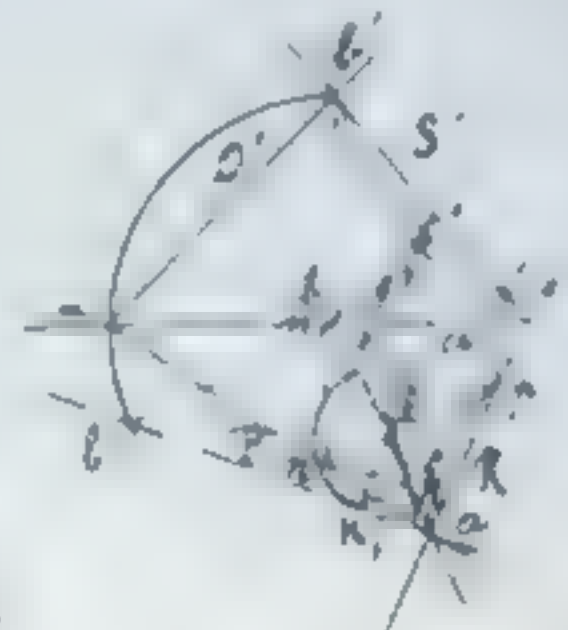
مسئله ۳۴۹

۵۳۰ - سطحی فرجه دو صفحه PaQ' و $R\beta S'$ را رسم نمائید. H و V را صفحات تصویر اختیار مینمایم صفحات PaQ' و $R\beta S'$ در فصل مشترک

AB' یکدیگر را تلاقی کرده باشند AB تصویر افقی فصل مشترک است. چون از نقطه M واقع بر AB' دو عمود MN و MP را در صفحات مزبور بر فصل مشترک اخراج نمایم خط PN که بین آثار افقی این خطوط را وصل مینماید بر تصویر افقی فصل مشترک یعنی AB عمود خواهد بود حال چون M را به محل تلاقی PN و AB یعنی به نقطه H وصل نمایم این خط از طرفی بر AB' و از طرف دیگر بر PN عمود است زیرا چون



ش ۳۴۳



اولا در صفحه PMN واقع است پس بر خط AB' عمود میگردد و با نهایت آسانی PN بر صفحه AB عمود میباشد بنابراین MH بر عمود میگردد

و از اینجا معلوم میشود که MH عمود مشترک بر PN و AB' است بنابرین طول MH را بوسیله سطحی مثل AB' حول AB بر صفحه H و رسم عمود HK بر AB' نیست آورد و باین ترتیب مثلث PNK را بوسیله معلومات فاعده PN و موقع ارتفاع H و طول ارتفاع معین HK رسم نمود پس از رسم مثلث زاویه PN و N برابر سطحی فرجه دو صفحه است (ش ۳۴۳)

در ملحق pn را بر صفحه h بر تصویر افقی فصل مشترک دو صفحه عمود مینمایم فصل مشترک را حول ab بر صفحه افقی سطحی میکنیم از نقطه h عمودی بر سطحی مرور نموده آنرا ترفیع میکنیم h و شعاع hk قوسی رسم مینمایم ab را در قاطع aa' عمودی بر صفحه $abca'b'c'$ اخراج مینمایم صفحه ای که بر این عمود و ترفیع نصف الزاویه مرور نماید

مسئله ۳۵۰

۵۳۱ - مکان هندسی نقاطی را که از دو صفحه متقاطع رانعین نمایند. H و V را صفحات تصویر اختیار مینمایم صفحات PaQ' و $R\beta S'$ در فصل مشترک

الزاویه $K_1 l$ را در سطح رسم نموده نقطه l را به K که رأس زاویه است وصل
بنمایم صفحه مار بر kl و ab جواب مسئله است (ش ۳۴۳).

مسئله ۳۵۱

۳۴۳ - بر خط $aba'b'$ که در صفحه PaQ' واقع است صفحه‌ای مرور
دهید که با صفحه مزبور زاویه α احداث نماید.

aa' و bb' را آثار خط فرض بنمایم بر نقطه اختیاری h واقع بر ab عمودی
بر این خط اخراج بنمایم تا Pa را در نقطه m تلاقی نماید خط $aba'b'$ را به

جبهه تبدیل بنمایم از نقطه h عمودی بر ba' تصویر

قائم جدید این جبهه فرودمیآوریم بر مرکز h و شعاع

hk_1 دایره‌ای رسم میکنیم تا ab را در نقطه K_1 تلاقی

کند $K_1 m$ را وصل کرده از نقطه K_1 خطی چنان

رسم بنمایم که با $K_1 m$ زاویه α را احداث کند این خط

را امتداد میدهیم تا mh را در نقطه n تلاقی کند bn

اتراقی صفحه مطلوب است چون این خط را امتداد

دهیم خط الارض را در نقطه l تلاقی بنماید la' اثر قائم صفحه میشود (ش ۳۴۴)

تعمیرات

۱ - نقطه l را حول محور قائم دوران دهید تا از خطی بفاصله معین قرار گیرد

۲ - نقطه l را حول محور قائمی دوران دهید تا از خطی بفاصله مینیموم قرار گیرد

۳ - خطی را حول محور قائمی دوران دهید تا فاصله نقطه‌ای از آن مساوی مقدار

معینی شود.

۴ - خطی را حول محور قائمی دوران دهید تا فاصله نقطه‌ای از آن مینیموم شود

۵ - خطی حول محوری دوران میکند مقصود تعیین وضعی از خط است که در آن

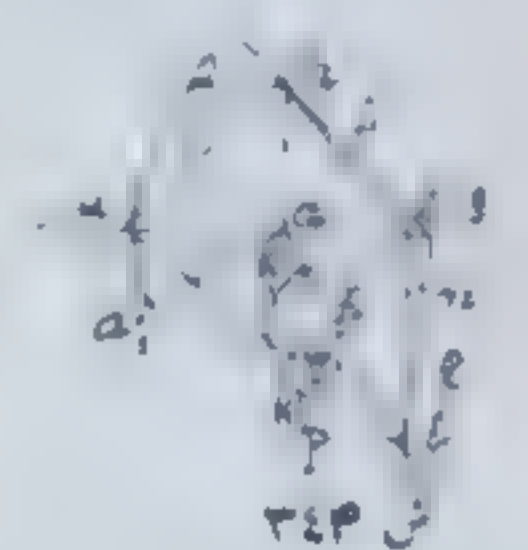
عمود وارد از نقطه مفروض بر خط بموازات صفحه‌ای معین باشد

۶ - صفحه‌ای حول محوری قائم دوران میکند مقصود تعیین وضعی از صفحه‌ای

که در آن عمود وارد از نقطه‌ای بر صفحه بموازات صفحه‌ای گردد

۷ - دو نقطه و خطی مفروض اند بر خط نقطه‌ای تعیین کنید که مجموع فواصلش از

نقاط مینیموم یا قاعده فواصل آنها ماگزیم باشد.



ش ۳۴۴

۸ - تقاطعی تعیین کنید که از دو نقطه A و B و از دو صفحه P و Q و از دو خط متقاطع
 D و d يك فاصله باشند

۹ - بر خط D نقطه‌ای تعیین کنید که مجموع فواصلش از دو خط موازی A و B مینیموم باشد.

۱۰ - محور قائم دو خط متقاطع را رسم کنید.

۱۱ - محور دوران را بقسمی تعیین کنید که دوزاویه مساوی که در رأس مشترک اند

بر یکدیگر منطبق شوند.

۱۲ - محور قائم دوران را بقسمی تعیین کنید که اگر سه نقطه مفروض حول آن

دوران کند بر يك قائم واقع شوند

۱۳ - سه جبهه مساوی اند مفروض سه محور دوران را بقسمی تعیین کنید که

خطوط بر یکدیگر منطبق شوند

۱۴ - محور قائم با متعینی چنان تعیین کنید که سه خط مفروض پس از دوران حول

آن بر صفحه‌ای معین واقع شوند

۱۵ - محور قائم را بقسمی تعیین کنید که سه صفحه بر منحصر در نقطه‌ای برتقاطع

معین متلاقی شوند

۱۶ - دو خط CD و BA در صفحات تصویر واقع اند محور دوران را بقسمی تعیین کنید

که خطوط بر یکدیگر منطبق شوند

۱۷ - دو نقطه A و B در يك طرف صفحه‌ای مفروض اند نقطه‌ای بر صفحه تعیین کنید که

مجموع فواصلش از این نقاط مینیموم باشد.

۱۸ - دو نقطه و نقطه‌ای بر واقع در يك صفحه مفروض اند بر خط نقطه‌ای تعیین

کنید که فاصل فواصلش از نقطه‌ای معین شود.

۱۹ - اثر اقی صفحه P و سطح یکی از نقاط آن مفروض است مقصود تعیین معین

شبه صفحه است عرض آنکه مجموع رفوف نقطه A و B در صفحه تصویر آن از

لولا معین باشد.

۲۰ - اقیه‌های AB و CD يك از دو صفحه P و Q معین اند بملاوه نقط

M_1 و M_2 سطح نقطه‌ای از فصل مشترك دو صفحه میباشد مطلوب تعیین تصویر

شبه صفحات است.

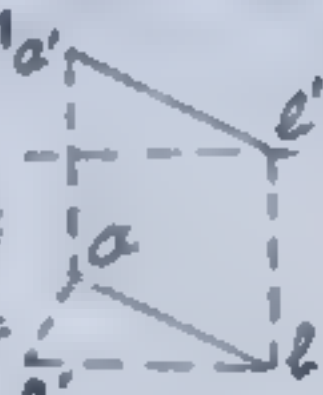
۲۱ - خط مفروض را حول محور قائمی دوران دهید. فاصله سه تصویر

دو اثرش برابر مقداری معین شود.

مسئله ۳۵۷

۵۳۹ - تصویر قائم نقطه ابر تعیین کنید که تصویر افقی آن با تمام فاصله اش

از نقطه bb' معین باشد



چون اگر خط ab را بر صفحه قائم عمودش سطح
بنابین طول حقیقی آن معین میگردد. بنابراین از نقطه a
عمودی بر ab اخراج کرده بر مرکز b و شعاع قاعده دو
قطعه دایره ای رسم میکنیم تا عمود مزبور را در نقطه a' تلاقی کند.

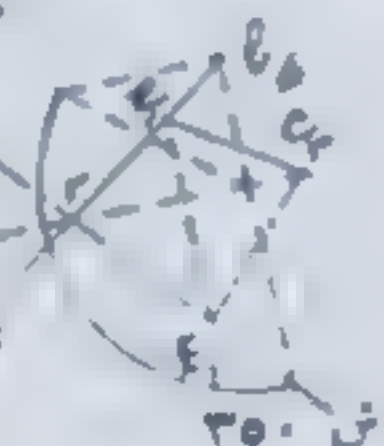
ش ۳۵۹

aa' برابر اختلاف ارتفاع دو نقطه a و a' است تا این تصویر قائم نقطه a معین میگردد (ش ۳۵۹)

۵۴۰ - نقطه غیر مدرج a و نقطه b و فاصله دو نقطه مفروض اند بر قوم
نقطه a مطلوب است

بر خط ab از نقطه a عمودی بر آن اخراج کرده بر مرکز b و شعاع قاعده
دایره ای رسم میکنیم تا عمود را در نقطه a' تلاقی کند aa' برابر اختلاف ارتفاع
قاط A و B است که چون آنرا بر قوم b اضافه کنیم نقطه a مدرج میشود.

۵۴۱ - بر خط ab نقطه ای تعیین کنید که از نقطه مفروض c فاصله
معین l باشد



بر c و b و a صفحه ای مرور داده خط ab را حول
اقله c و d از این صفحه سطح میکنیم بر مرکز c و شعاع
بافتوس رسم میکنیم تا سطح مزبور را در نقطه e تلاقی
نماید ترفیع این نقطه جواب مسئله است (ش ۳۵۰)

ش ۳۵۰

مسئله ۳۵۸

۵۴۲ - دایره ای بر مرکز و شعاعش در صفحه ای غیر مشخص مفروض است

نقاطی از محیط دایره را تعیین کنید که
از نقطه مفروض با فاصله معین l باشد

از نقطه مفروض aa' عمودی بر صفحه

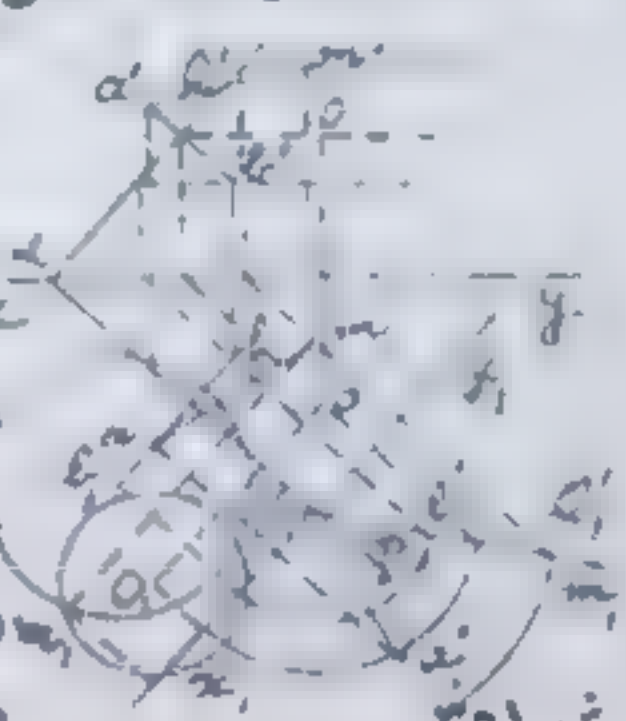
$PaQx$ فرود آورده موقع آن را تعیین

بنابین (بهر آنست که صفحه را

منتصب بدل نمود) با طول حقیقی عمود

عمود قاعده l مثل قائم الزامه a', b, c را بنا

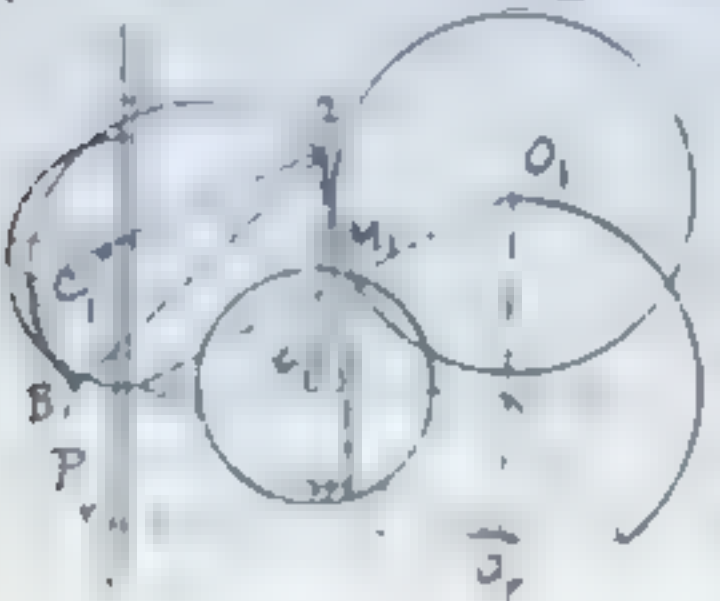
بنابین پس از آن صفحه را حول اثر افقی



ش ۳۵۱

خود سطح نموده بر مرکز b و شعاع a دایره ای رسم میکنیم تا دایره ای که
بر مرکز O و شعاع مفروض رسم میشود نقطه m تلاقی کنند ترفیع m بنی
 mm' جواب مسئله است (ش ۳۵۱)

۵۴۳ - دایره ای بر مرکز O و شعاع r در صفحه P مفروض است نقاطی
از محیط دایره را تعیین کنید که از نقطه مفروض a با فاصله معین l باشند.
از نقطه a عمودی بر صفحه P فرود میآوریم موقع آنرا بر صفحه زمین میکنیم



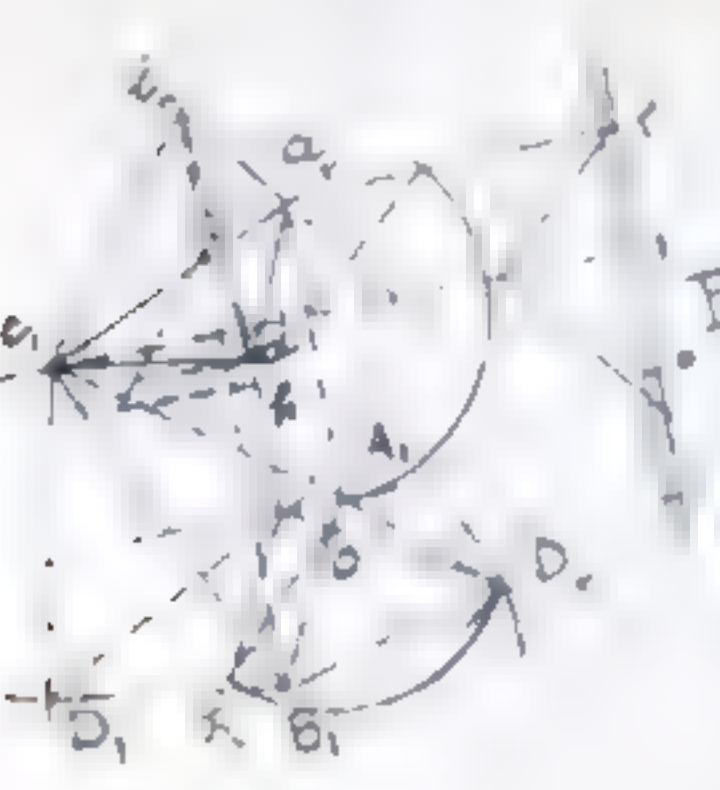
ش ۳۵۲

با طول حقیقی این عمود l مثل قائم الزامه ای
بنا میکنیم. صفحه را حول اقله ای از آن
سطح نموده بر مرکز O و شعاع r دایره ای
رسم میکنیم تا بر مرکز سطح موقع
عمود و شعاع l مثل قائم الزامه نیز دایره
دیگری رسم میکنیم تا دایره در نقطه M که
سطح نقطه مطلوب است تلاقی کنند پس
تربیع m جواب مسئله است (ش ۳۵۲)

مسئله ۳۵۹

۵۴۴ - نقطه ای تعیین کنید که فواصلش از نقاط a و b و c برابر مقادیر
معین l و m و n باشد.

قاط مزبور را حول اقله رقوم يك صفحه مار بر آنها سطح میکنیم a, b, c نتیجه
میشود مثلث a, b, c و A, B, D را با معلومات سه ضلع (a, b, c) و (m, n) و



ش ۳۵۳

(A, B, D) بنا میکنیم قاط D
و D سطح نقطه d حول اقله های
 a, b و c میباشند چون از این نقطه
دو عمود بر l های a و b خود فرود
آوریم نقطه D بدست میآید بوسیله این
نقطه و یکی از نقاط D و D مساوی شعاع
رأس D چنانچه که از چهار نقطه a, b, c و
و C و D تشکیل میشود بدست آورده پس
تربیع که از D مساویات A, B رسم
میشود تا دایره را که بر مرکز O و شعاع OD رسم میشود در نقطه K تلاقی کند

طول $D'K$ برابر ارتفاع وارد از رأس D بر قاعده ABC است حال چون ترفیع D' را بدست آورده از نقطه d' عمودی بر صفحه abc اخراج کرده از آن طولی برابر $D'K$ جدا نمائیم نقطه مطلوب k بدست میاید (ش ۳۵۳)

۵۴۵ - طریقه ترسیم این مسئله مانند فوق است متناهی پس از تعیین تصویر افقی نقطه d باید تصویر قائم آنرا در نقطه d' رسم رابط مشتمل ساخت . مسئله ۳۶۰

۵۴۶ - مثلث متساوی الساقین رسم کنید بفرض آنکه تصاویر رؤس قاعده آن بانقض ام ارتفاع نظیر همین صمم معین بوده علاوه بداییم که رأس دیگر مثلث بر صفحه معینی قرار دارد .

رأس مثلث متساوی الساقین مطلوب بر صفحه ای واقع است که بر وسط قاعده معلوم عمود نمائیم فصل مشترک این صفحه را با صفحه مفروض تعیین میکنیم رأس مثلث بر این خط قرار دلرد ولی چون ارتفاع مثلث متساوی الساقین نیز معین است باید بر فصل مشترک مزبور نقطه ای تعیین کرد که از وسط خط مفروض که قاعده مثلث متساوی الساقین است فاصله ارتفاع قرار گیرد . (مسئله نمره ۵۳۸-۵۴۱)

مسئله ۳۶۱

۵۴۶ - بر صفحه مفروض PaQ' نقطه ای تعیین کنید که فواصلش از دو نقطه مفروض خارج صفحه برابر متناهی m و n باشد

بدوا نقطه ای تعیین نمائیم که از قاط مفروض $a'a'$ و $b'b'$ فواصل معین m و n باشند باین ترتیب که خط $abab'$ را بر صفحه قائم محور خود تسطیح نمائیم در

همین صفحه مثلث $A_1B_1C_1$ رسم نمائیم

A_1B_1 و m و n با بنمائیم از نقطه

C_1 عمودی بر A_1B_1 فرود میاوریم

موقع عمود را بر ab معین نمائیم hh'

حاصل میشود از این نقطه صفحه ای عمود

بر $abab'$ رسم کرده فصل مشترک این صفحه

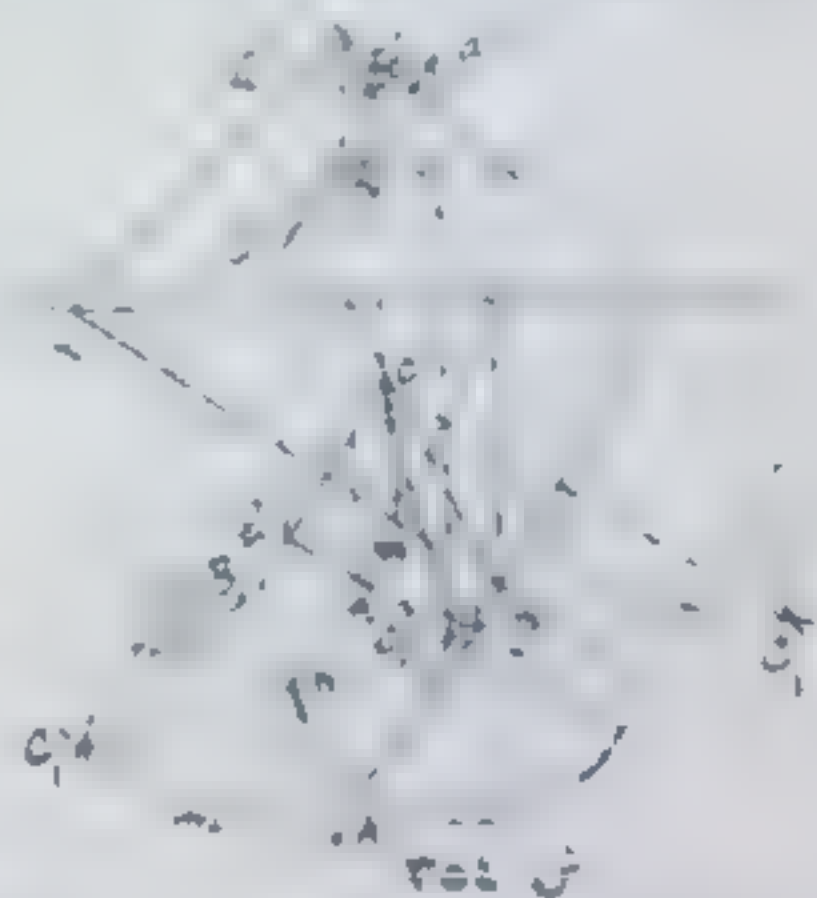
با PaQ' معین نمائیم که در این خط

نقطه ای تعیین میکنیم که فاصله hh' داشته

معین C_1H_1 باشد (مسئله نمره ۵۳۸)

نقطه C_1C_1 جواب مسئله است (ش ۳۵۵)

۵۴۸ - بر صفحه P نقطه ای تعیین کنید که از نقاط a_1 و b_1 خارج صفحه فواصل معین باشد .



۵۶۶ - تصویر غیر مدرج نقطه و قاعده آن از خط ab معین است مقصود تعیین رقوم نقطه است

در اینجا نیز موافق طریقه ای که در نمره (۵۵۰-قسمت ۲) ذکر شد عمل نمائیم . باین

رسم که در مسئله ۳۶۱ معین a_1b_1 فرود آورده بود

mc_1 رسم کرده و از a_1b_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه m معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه n معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم

نقطه a_1b_1 معین نمائیم و در mc_1 عمودی بر mc_1 میاوریم



۵۶۹ - بر خط مفروض a, b نقطه‌ای تعیین کنید که از خط دیگر c, d با فاصله معین l باشد.

حل هندسی - بر خط CD صفحه Q را بموازات AB مرور بدهیم فرض میکنیم

M نقطه ای باشد که

فاصله اش MN از CD

برابر l است چون از

این نقطه عمودی بر صفحه

Q فرود آورده موقع

عمود N بر خط CD

از M خط MPN را

موازی MN و

MP می کشیم این می توان بوسیله این دو معلوم طول PN را معلوم نموده

در صفحه Q خط XY بموازات CD و فاصله PN رسم کرد پس از آن بر

خط XY نقطه ای M را می گیریم که Q باشد این صفحه AB را در صفحه

مطابق M ملاقی می نماید (ش ۳۷۰)

طریقه ترسیم مانند حل هندسی است (ش ۳۷۰)

مسئله ۳۷۹

۵۷۰ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که از نقاط مفروض A و B فواصل معین p و q باشد.

بندوا از نقطه aa' خطی رسم میکنیم که از نقطه bb' فاصله معین p باشد

باین ترتیب که با مداخلات p (ضلع) و طول حقیقی $aba'b'$ (وتر) در زاویه ای

در صفحه احتمالی قرار می گیریم و $aba'b'$ را می کشیم و p را می کشیم و bb'

از نقطه bb' می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

از نقطه aa' بموازات DD' رسم نموده بر این خط صفحه ای مرور بدهیم که از

خط DD' فاصله معین q باشد (مسئله نمبر ۵۹۳) از نقطه aa' در این صفحه خطی

چنان رسم میکنیم که از نقطه mm' فاصله معین p قرار گیرد (مسئله نمبر ۵۵۸).

مسئله ۳۸۱

۵۷۲ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که از نقاط معین a, b و

فواصل معلوم p و q قرار گیرد.

(هورفر)

از نقطه aa' و bb' دو عمود بر صفحه

$Px(Q)$ فرود می آوریم با هر يك از این عمود

ها (اضلاع) و طولهای p و q (اوتار) مثلثات

هم الزاویه ای بنا می نماییم اضلاع دیگر این مثلثات

را تعیین میکنیم در صفحه $Px(Q)$ برای آنکه خطی

موقع عمود باشد بر صفحه $Px(Q)$ و در این

رسم مسئله معین می شود (ش ۳۷۱)

مسئله ۳۸۲

۵۷۳ - بر صفحه ای که بموازات دو خط AA' و BB' است نقطه ای تعیین

کنید که از خطوط بموازی معین p و q باشد (هورفر).

بندوا از نقطه aa' خطی رسم میکنیم که از نقطه bb' فاصله معین p باشد

باین ترتیب که با مداخلات p (ضلع) و طول حقیقی $aba'b'$ (وتر) در زاویه ای

در صفحه احتمالی قرار می گیریم و $aba'b'$ را می کشیم و p را می کشیم و bb'

از نقطه bb' می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

می کشیم و p را می کشیم و bb' را می کشیم و p را می کشیم و bb'

این مسئله حالت مخصوصی از مسئله نموده (۵۷۲) است .

مسئله ۳۸۵

۵۷۶ - از نقطه ماروض افقیه ای رسم کنید که از نقطه ای بفاصله معین قرار گیرد .

چون خط مرسوم افقیه است پس باید در صفحه افقی ماروقه نقطه مفروض خطی رسم نمود که از نقطه دیگر بفاصله l قرار گیرد . چون باطول l (وتر) و اختلاف ارتفاع دو نقطه مثلث قائم الزاویه ای طرح نمایم فاصله افقیه مرسوم از موقع عمودی که از نقطه مفروض بر صفحه افقی مار بر نقطه دیگر فرود میاید تعیین میشود پس افقیه مطلوب مماس بر دایره است که مرکز موقع عمود و شعاع ضلع دیگر مثلث قائم الزاویه مزبور رسم شود (مسئله نموده ۵۵۸) .

مسئله ۳۸۶

۵۷۷ - در صفحه P نقطه ای تعیین کنید که از خط DD' بفاصله معین قرار گیرد .
تصویر خط DD' را بر صفحه PaQ' تعیین نماییم بر این خط نقطه ای تعیین میکنیم که از خط مزبور بفاصله l باشد باین ترتیب که خط AA' را بموازات DD' و فاصله l در صفحه مصور DD' رسم نماییم تا تصویر DD' را تلاقی نماید باین طریق دو نقطه بدست میاید که هر کدام مرسوم بر صفحه PaQ' واقع است . چون بر محور خط DD' عمودی در صفحه PaQ' اخراج کرده . خطی را بر دو نقطه معین میگذاریم که از DD' بفاصله l قرار گیرند . خطی را که از این دو نقطه میگذرد و مماس بر قطر اطول و اقصر بیضی هستند که در صفحه PaQ' واقع است . خطی را که از خط DD' بفاصله l قرار دارد و این بیضی متقاطع صفحه PaQ' است در استوانه ای که محورش DD' بوده و مولدش از این خط فاصله l میباشد .

مسئله ۳۸۷

۵۷۸ - در صفحه PaQ' نقطه ای تعیین کنید که از دو خط واقع در خارج صفحه بمواصل p و q باشد
مکان هندسی خطی را که از هر یک از محور مرسوم بر صفحه PaQ' بمواصل p و q باشد صفحه مانند مسئله قبل تعیین نماییم نقاط مشترک دو بیضی جوابی مسئله است .

ج - فاصله نقطه از صفحه

مسئله ۳۸۸

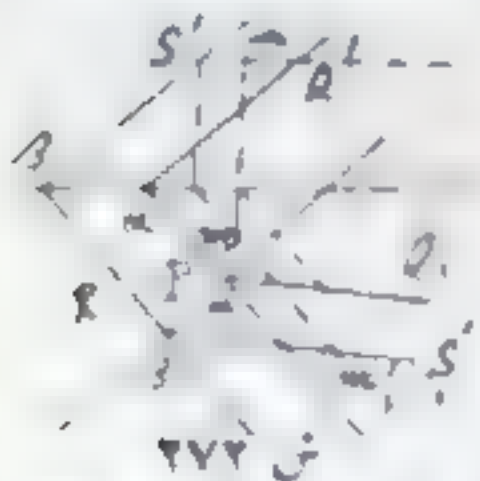
۵۷۹ - فاصله نقطه ای را از صفحه منصف الزاویه تعیین نماییم .
خط الارض جدیدی عمود بر خط الارض قدیم که اثر صفحه منصف الزاویه است اخراج کرده . بر این خط جدید صفحه منصف الزاویه را که با هر یک از دو خط الارض زاویه قائمه میباید معین میسازیم و از تصویر قائم جدید نقطه عمودی بر اثر قائم صفحه منصف فرود میآوریم خط آخر فاصله مطلوب است .

مسئله ۳۸۹

۵۸۰ - فاصله نقطه ای را از صفحه مواجه معین سازید .
خط الارض را عمود بر اثر افقی صفحه مواجه یعنی P اخراج کرده بر قائم جدید صفحه مواجه را معین میسازیم و از تصویر قائم عمودی بر اثر قائم جدید صفحه مواجه فرود میآوریم خط آخر فاصله مطلوب است .

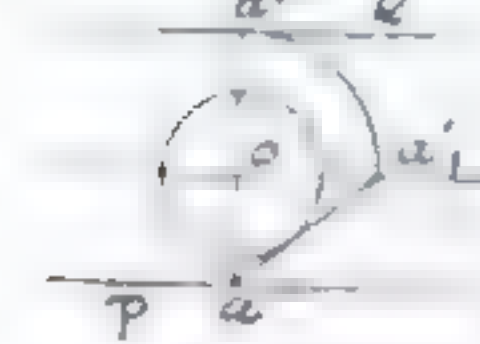
مسئله ۳۹۰

۵۸۱ - خط PQ و صفحه PaQ' را تصویر افقی M و فاصله آن از صفحه معین است تصویر PaQ' را بر صفحه PaQ' معین میسازیم .



مسئله ۳۹۱ - خط PQ و صفحه PaQ' را تصویر افقی M و فاصله آن از صفحه معین است تصویر PaQ' را بر صفحه PaQ' معین میسازیم .

۵۸۲ - صفحه PaQ' و خط DD' را تصویر افقی M و فاصله آن از صفحه معین است تصویر PaQ' را بر صفحه PaQ' معین میسازیم .



۵۸۳ - اثر قائم صفحه مواجه را معین کنید که اثر افقی آن P و فاصله خط الارض از آن معلوم باشد .

۵۸۴ - خط DD' و صفحه PaQ' را تصویر افقی M و فاصله آن از صفحه معین است تصویر PaQ' را بر صفحه PaQ' معین میسازیم .

در نقطه a' تلاقی کند aa' را بر رابطه aa' قلمبیکیم از نقطه a' بموازات خط الارض رسم مینماییم اثر قائم صفحه مواجه مین میگردد (ش ۲۷۳)

مسئله ۳۹۳

۵۸۴ - بر قائم یا خط غیر معینی نقطه ای مساوی الاعد از دو صفحه P و Q معلوم نمائید .

صفحه منصف فرجه صفحات P و Q را مانند مسئله نمره (۵۳۰) مین نموده محل تلاقی قائم یا خط مفروض را با صفحه اخیر معلوم مینمایم .

مسئله ۳۹۴

۵۸۵ - بر خط مفروض D نقطه ای تعیین کنید که از صفحه P بافاصله معین l باشد .

صفحه Q را بموازات P و بااصله l رسم مینماییم محل تلاقی این صفحه با خط D جواب مسئله است .

مسئله ۳۹۵

۵۸۶ - اثر قائم صفحه ایرا تعیین کنید که اثر افقی آن بانضمام فاصله اش از نقطه aa' معین باشد .

خط الارض جدید را بر Pa عمود کرده این صفحه را بمتصف تبدیل مینماییم باید

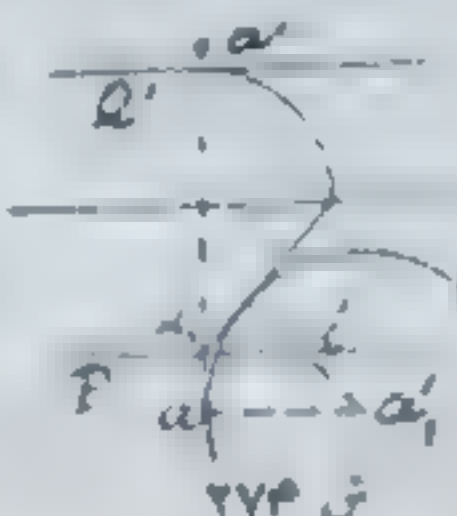
اثر قائم این صفحه متصف پس از تغییر صفحه از تصویر قائم

جدید نقطه aa' یعنی a' بااصله مساوی l را برگردانیم بر کر

a' و شعاع l دایره ای رسم کرده از نقطه a' بر آن مماسی

رسم مینماییم خط اخیر اثر قائم جدید صفحه است که منوال

آنها قبل از تغییر صفحه مین ساخت (ش ۲۷۴)



ش ۲۷۴

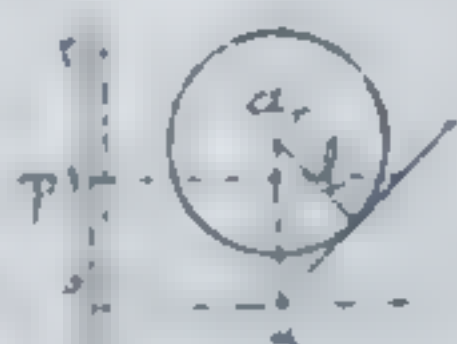
۵۸۷ - اثر صفحه P و فاصله آن از نقطه a' معین است صفحه را مشخص سازید

از نقطه a' خط الارضی عمود بر اثر صفحه رسم نموده

مرکز a' و شعاع l دایره ای رسم مینماییم از نقطه a' مماسی

بر دایره مرسومه رسم مینماییم خط اخیر اثر صفحه معلوم

معمود مینماید بر اثر رسم مینماییم (ش ۲۷۵)



ش ۲۷۵

مسئله ۳۹۵

۵۸۸ - مقصود تعیین نقطه ایست که فواصلش از

سه صفحه مساوی مقادیر معین m و n و l باشد .

سه صفحه بموازات صفحات مفروض و فواصل معین m و n و l رسم مینماییم نقطه مشترک این سه صفحه جواب مسئله است .

مسئله ۳۹۶

۵۸۹ - در یکی از وجوه کتب سه وجهی مکان نقاطی را تعیین کنید که مجموع فواصلشان از دو وجه دیگر مقدار معین l باشد .

در یکی از دو وجه نقطه ای مین مینماییم که از وجه دیگر بااصله مجموع مفروض باشد از این نقطه صفحه ای بموازات صفحه منصف فرجه دو وجه رسم مینماییم تا وجه سوم کتب را در فصل مشترکی که مکان مطلوب است تلاقی نماید . (خاصیت منصف الزاویه مثلث مساوی الساقین .

مسئله ۳۹۷

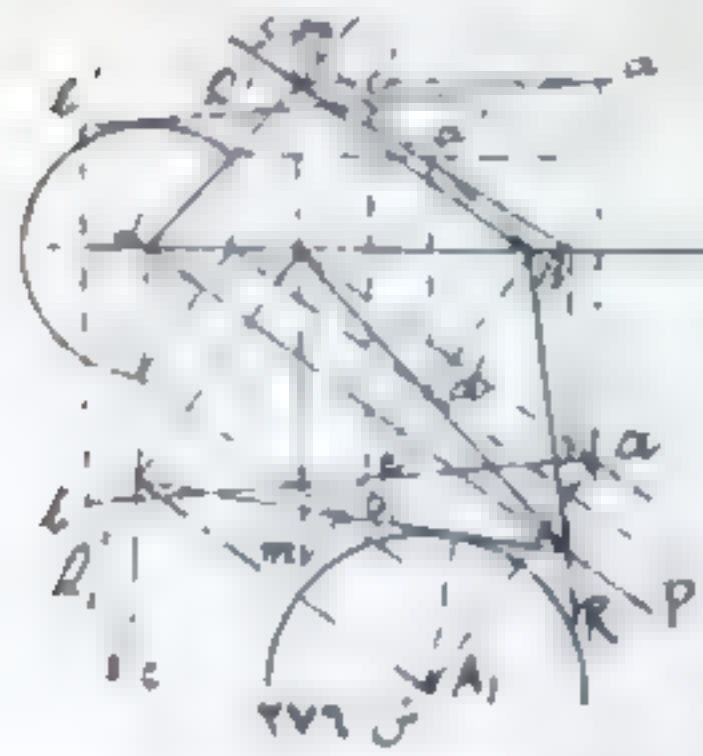
۵۹۰ - بر صفحه مفروض Q نقطه ای تعیین کنید که از نقطه A و صفحه P فواصل معین p و q باشد (هورفر) .

صفحه ای بموازات صفحه P و بااصله q رسم مینماییم صفحه Q را در فصل مشترکی افقی رسم کرده بر این خط مین مینماییم که از نقطه A بااصله p باشد (مسئله نمره ۵۳۸)

مسئله ۳۹۸

۵۹۱ - بر صفحه مفروض P نقطه ای تعیین کنید که از خط D و صفحه Q فواصل p و q باشد (هورفر)

صفحه ای بموازات صفحه Q و بااصله q رسم کرده محل مشترک آنرا با صفحه P مین مینماییم بر این خط عمود مینماید بر خط D فاصله معین p قرار گیرد (مسئله نمره ۵۶۸) .



ش ۲۷۶

مسئله ۳۹۸

۵۹۲ - از نقطه مفروض M صفحه ای رسم کنید

که از دو نقطه A و B فواصل معین p

و q واقع شود

خط $aba'b'$ را به سمت p و q مینماید

نقطه cc' را به سمت mm' و مل مینماید بر خط

$mcm'e'$ صفحه ای مرسومه مینماید که از یکی از

دو نقطه aa' یا bb' یا cc' باشد بر صفحه جواب مسئله است . (طریقه ترجیح

د - فاصله دو خط و دو صفحه

مسئله ۴۰۷

۶۰۰ - دو خط Δ و D مفروض اند فاصله صفحاتی که بر هر يك بموازات دیگری مرور مینماید معلوم کنید
بر یکی از دو خط صفحه ای بموازات دیگری مرور میدهیم قاعده یکی از نقاط خط اخیر را از صفحه مزبور یکی از مسائل مذکور قبل همین میبازیم

مسئله ۴۰۸

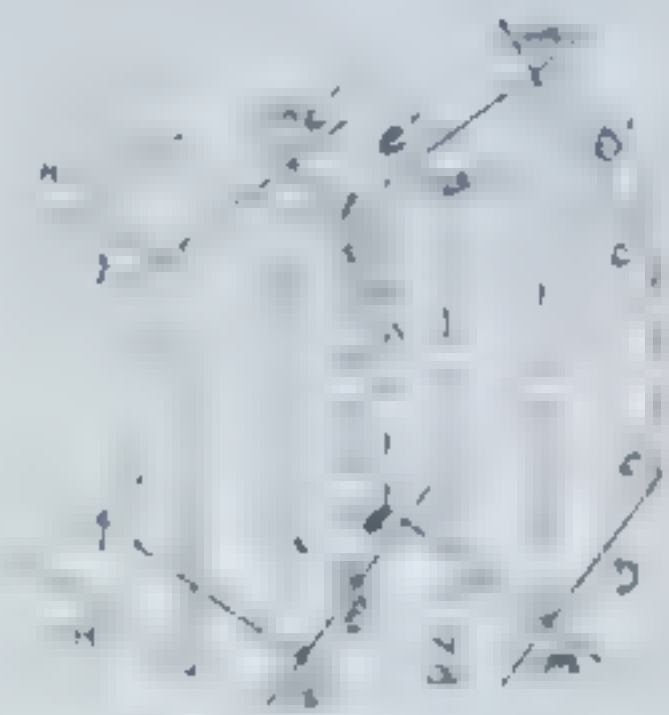
۶۰۱ - خطی که بموازات امتداد معین است رسم کنید بنابر آنکه تصویر قائم یا افقی یکی از نقاطش معلوم بوده و اقصر فاصله اش از خط دیگری نیز معلوم باشد.

خط مفروض را DD' و امتداد معین را HH' و نقطه مفروض خط را a فرضمینمائیم از a بموازات DD' رسم میکنیم تصویرافقی خط مطلوب معین میگردد در DD' صفحه ای بموازات امتداد HH' مرور

میدهیم چون اقصر فاصله دو خط معین است

صفحه ای رسم میکنیم که بموازات صفحه

آخر بوده و فاصله اش از آن برابر اقصر فاصله دو خط دیگر در این صفحه واقع است ولی چون تصویر افقی این خط معین است تصویر دلتش سهواً معلوم میگردد (ش ۳۷۹)



ش ۳۷۹

مسئله ۴۰۹

۶۰۲ - دو خط D و Δ خطی متکی رسم کنید که بموازات صفحه ای بوده و از آن بفاصله l قرار گیرد

صفحه ای بموازات صفحه مزبور و بفاصله l رسم مینمائیم محل تلاقی این صفحه را

با دو خط معین میکنیم خط واصل بین این خط جواب است

مسئله ۴۱۰

۶۰۳ - دو خط متوازی مفروض اند، خطی رسم کنید که از این دو خط بمواصل معین باشد.

بر دو خط متوازی مفروض صفحه ای عمود کرده مواضع عمود را تعیین میکنیم بر اکثر این مواضع و شعاعهای فواصل در صفحه عمود دوائری رسم مینمائیم تا در نقطه ای یکدیگر را تلاقی نمایند از این نقطه بموازات خطوط رسم مینمائیم این خط جواب است.

مسئله ۴۱۱

۶۰۴ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که ۱ - اقصر فاصله اش از يك قائم و يك افقی معین باشد ۲ - بیشترین فاصله بوده و ۳ - اقصر فاصله اش از قائم یا افقی معین معلوم باشد ۴ - از دو افقی و واصل معلوم باشد ۵ - از دو خط غیر مشخص بمواصل معلوم باشد.

۱ - چون جمیع خطوطی که از قائم بفاصله معین اند تصویر افقیشان مماس بر دایره ایست که بر مرکز تصویر افقی قائم و شعاع فاصله رسم گردد پس از نقطه مفروض مماسی بر این دایره رسم میکنیم از همین نقطه خطی بموازات افقی مفروض رسم کرده بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که از افقی مزبور فاصله معین باشد (مسئله نمبر ۵۵۸ فصل مشترک این صفحه و صفحه قائم مزبور جواب است).

۲ - بر مرکز تصویر افقی قائم و شعاع اقصر فاصله دایره ای رسم مینمائیم از نقطه مفروض مماسی بر آن رسم میکنیم چون شیب خط معین است تصویر قائم آن سهواً معلوم میگردد و مدراج میشود. بر نقطه مفروض موازات افقی رسم کرده بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که از افقی فاصله اقصر فاصله باشد در این صفحه از نقطه خطی شیب معین رسم مینمائیم (خطی رسم میکنیم که با صفحه افق زاویه معین داشته باشد).

۳ و ۴ - از نقطه مفروض دو خط بموازات خطوط معین خطی رسم میکنیم بر هر يك صفحه ای مرور میدهیم که از موازات معین خود بمواصل معلوم باشد فصل مشترک دو صفحه جواب مسئله است.

مسئله ۴۱۲

۶۰۵ - در صفحه مفروض خطی بموازات امتدادی واقع در همین صفحه رسم کنید که فاصله دو خط معین باشد.

صفحه را تسطیح کرده تسطیح مذکور بر مماس مینمائیم در تسطیح حصی

موازات اینخط و قاعده رسم بینایم خط اخیر را ترفیع بکنیم

مسئله ۴۱۳

۶۰۶ - خط و صفحه و نقطه ای واقع در صفحه مفروض اند. از نقطه خطی در صفحه رسم کنید که اقصر فاصله اش از خط خارج صفحه معین باشد. از نقطه واقع در صفحه بموازات خط خارج صفحه رسم میکنیم بر این خط صفحه ای مرور میدهیم که از خط مزبور فاصله اقصر فاصله باشد فصل مشترک این صفحه با صفحه مفروض جواب مسئله است.

مسئله ۴۱۴

۶۰۷ - صفحه ای رسم کنید که نسبت فواصل دو خط موازی از آن برابر مقدار معین باشد

خط احتمالی منکی بر دو خط متوازی مفروض رسم کرده آنرا به نسبت معین تقسیم بینایم از نقطه تقسیم خطی بموازات دو خط رسم بینایم هر صفحه که بر این خط بگذرد جواب است

مسئله ۴۱۵

۶۰۸ - صفحه ای رسم کنید که بموازات امتدادی بوده و نسبت فواصل دو خط متوازی از آن برابر مقداری معین باشد
ماز مانند فوق عمل بینایم متنا بر خطی که بموازات دو خط رسم میشود صفحه ای بموازات امتداد معین مرور میدهیم

مسئله ۴۱۶

۶۰۹ - بر نقطه مفروض صفحه ای مرور دهید که فواصل دو خط متوازی از آن برابر مقداری معین باشد

صفحه مطلوب بر قاعده مفروض و خطی که بموازات دو خط مانند مسائل فوق رسم میشود مرور میکند

مسئله ۴۱۷

۶۰۰ - صفحه ای رسم کنید که از دو خط متوازی بفواصل p و q باشد خطی بموازات دو خط مانند فوق قسمی رسم میکنیم که نسبت فواصل دو خط از آن برابر p و q باشد در این خط صفحه ای مرور میدهیم که از یکی از دو خط فاصله معین p یا q باشد این صفحه جواب است.

۶۱۱ - در صفحه p خطی رسم کنید که اقصر فاصله اش از دو خط موازی خارج آن برابر p و q باشد

رقومی و فرضی

صفحه ای را که بموازات دو خط خارج صفحه و فاصله p و q از آنها رسم میشود مانند مسئله قبل رسم میکنیم. فصل مشترک این صفحه با صفحه P جواب مسئله است.

مسئله ۴۱۸

۶۱۲ - خطی بموازات امتداد معین a رسم کنید که از دو خط D و Δ بفواصل p و q باشد (هورفر)

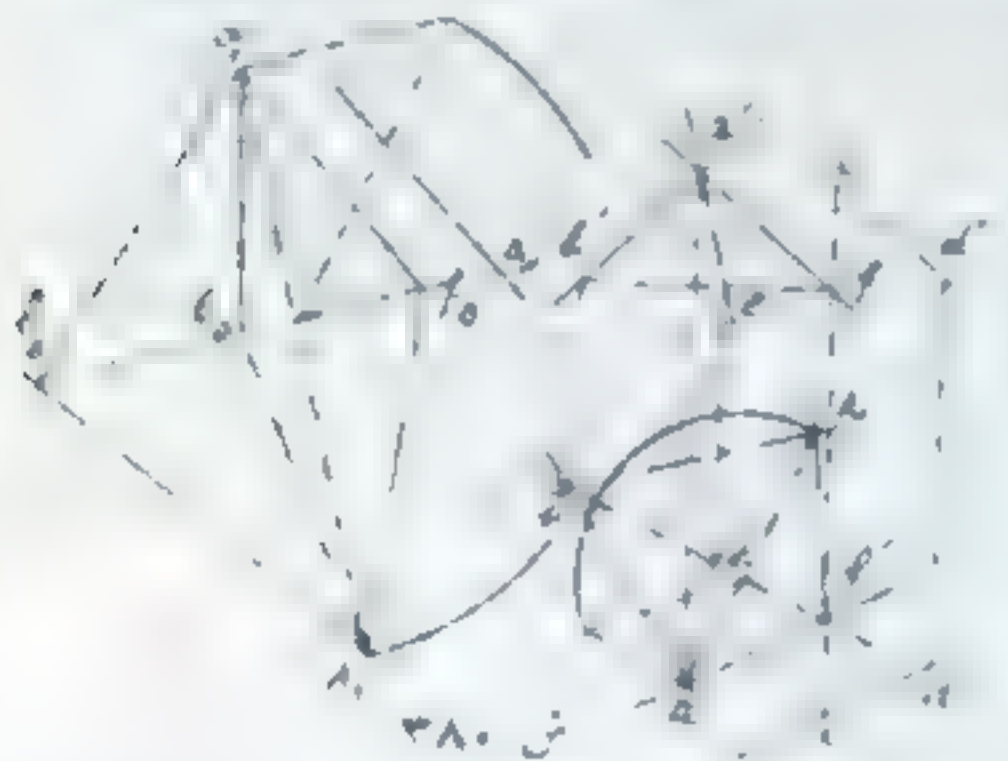
دو صفحه بر امتداد a و بموازات D و Δ مرور میدهیم فواصل دو خط را از این صفحات بترتیب p' و q' فرض بینایم. دو صفحه بموازات این صفحات و فواصل $p - p'$ و $q - q'$ رسم بینایم فصل مشترک این دو صفحه جواب مسئله است

۲ - زوایا

الف - زاویه دو خط

مسئله ۴۱۹

۶۱۳ - زاویه بین دو خط $aba'b'$ و $cde'd'$ را تعیین کنید.



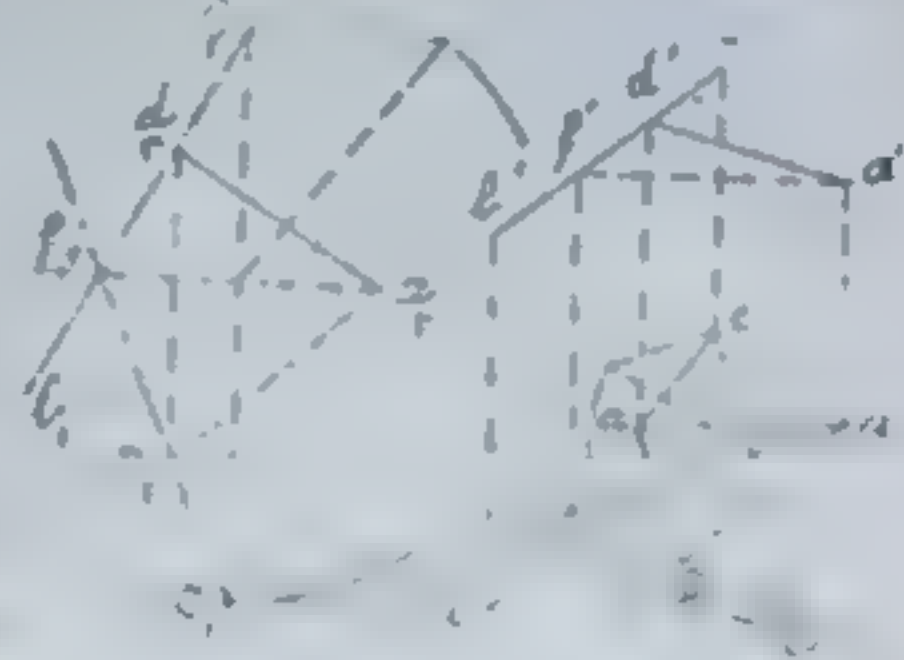
از نقطه a خط aa' (مفروض) بر خط اول خطی بموازات $cde'd'$ رسم نموده صفحه مار بر این دو خط را حول یکی از اضلاع خود مثلا اقبه مار بر نقطه b (b') تطبیع بینایم مقدار حقیقی زاویه معین میگردد (ش ۳۸۰) اگر مقصود رسم نصف الزاویه

دو خط متقاطع $aba'b'$ و $aea'e'$ (a, e) باشد در تطبیع نصف الزاویه A_1 را رسم نموده قاعده تلاقی آنرا با لولا به نقطه a وصل بینایم $aea'e'$ (b, e) تصویر نصف الزاویه مزبور است (ش ۳۸۰)

مسئله ۴۲۰

۶۱۴ - از نقطه a خطی aa' (a) خطی چنان رسم کنید که با خط $abc'b'$ (b, c) زاویه معین α احداث نماید

بر قطة aa' (a_1) و خط $bc'b'c'$ (b_1c_1) صفحه‌ای مرور میدهیم صفحه‌ای
حول اقبه ملیر A سطح منتهای
از قطة a که بر سطح خود منطبق
است خطی چنان رسم میکنیم که
سطح B_1 را تلاقی کرده و با آن
زاویه a احداث کند خط اخیر را
تفریع منتهای $ada'd'$ (a_1d_1)
حواب است (ش ۳۸۱)



ش ۳۸۱

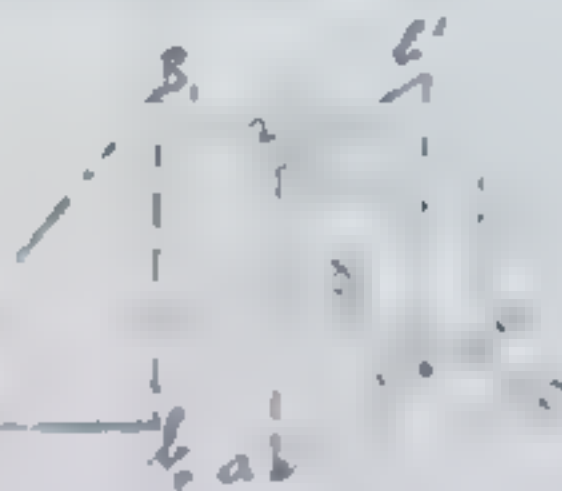
مسئله ۴۲۱

۶۱۵ - زاویه خطوط ذیل را تعیین کنید : ۱ - اقبه و غیر مشخص ۲ - مواجه
و غیر مشخص ۳ - نیمرخ و غیر مشخص ۴ - دو نیمرخ
۱ - خط غیر مشخص مفروض را حول اقبه مزبور سطح منتهای زاویه‌ای که
بین سطح خط و اقبه تشکیل میگردد جواب است
۲ - لولا را مواجه مفروض قرار داده خط غیر مشخص را حول آن سطح
میکنیم زاویه بین سطح خط و لولا برابر زاویه دو خط است
۳ - یکی از اقبه‌های صفحه مار بر نیمرخ و خط مفروض را رسم کرده مانند
مسئله قبل زاویه دو خط را حول آن سطح منتهای
۴ - نیمرخها را در صفحه نیمرخ‌ی که بر آنها میگردد سطح منتهای زاویه
بین سطح خطوط جواب است .

مسئله ۴۲۲

۶۱۶ - زاویه خطی را با خط الارض تعیین نمایند

از قطه‌ای واقع بر خط الارض
موازات امتداد مفروض که مقصود
تعیین زاویه آن با خط الارض است
رسم کرده این خط را حول خط الارض
سطح منتهای مقدار حقیقی زاویه
معین میگردد



ش ۳۸۲

مسئله ۴۲۳

۶۱۷ - زاویه دو خط واقع در يك صفحه قائم را معین سازید .

فرض میکنیم $aba'b'$ (a_1b_1) و $aca'c'$ (a_1c_1) خطوط مزبور باشند از
خط bb' (b_1) و cc' (c_1) خطوطی عمود بر ab اخراج کرده طول هر یک را برابر
ارتفاع قطر خود جدا میکنیم قاط B_1 و C_1 حاصل میگردد این قاط را به a وصل
میکنیم مقدار واقعی زاویه B_1aC_1 است (ش ۳۸۲)

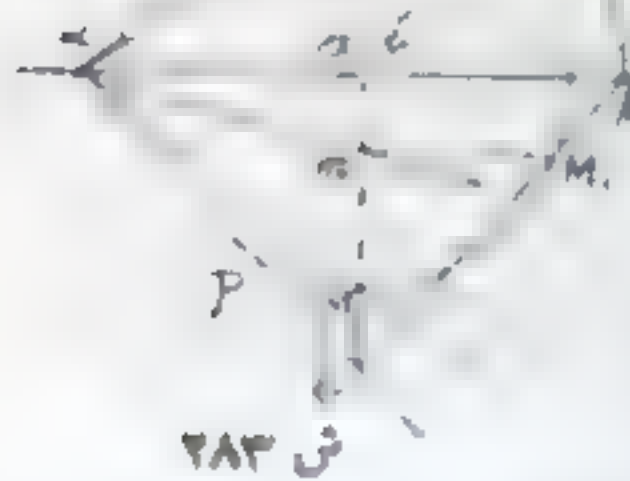
مسئله ۴۲۴

۶۱۸ - زاویه بین اثر قائم صفحه و یکی از خطوط بزرگترین شیب صفحه
را معین سازید
چون خط بزرگترین شیب عمود بر اقبه‌های صفحه است پس کافی است اثر
قائم صفحه را حول اثر افقی آن سطح منتهای زاویه مطلوب منم زاویه بین آن اثر
صفحه است

مسئله ۴۲۵

۶۱۹ - از نقطه تلاقی آثار صفحه و خط الارض خطی در صفحه رسم کنید
که با خط الارض زاویه معینی احداث نماید .

ابتدا در یکی از صفحات تصویر مثلا در صفحه افقی خط AM_1 را بسمی رسم
میکنیم که خط الارض زاویه m را احداث
نماید پس از آن این خط را حول خط الارض
دوران میدهیم تا صفحه PaQ' منطبق گردد
و بی چون و چنان خط AM_1 بر صفحه منطبق
است پس کافی است صفحه‌ای دیگر از آن منته
 M_1 را دوران داد تا بر صفحه PaQ' منطبق
شود. برای این منظور از قطة M_1 صفحه نیمرخ
 M_1O را بر خط الارض عمود کرده فصل مشترک
این صفحه را با صفحه PaQ' که نیمرخ $aba'b'$ است معین میسازیم نیمرخ مزبور
را بر صفحه نیمرخ مرسوم سطح منتهای ba_1 نتیجه میگردد بر مرکز a و شعاع
 aM_1 دایره دوران را در سطح صفحه نیمرخ رسم میکنیم خط ba_1 را در قطة
 M_1 تلاقی نماید از M_1 موازات خط الارض رسم میکنیم تا نیمرخ را در قطة m
تلاقی نماید m' را تعیین میکنیم $amam'$ جواب مسئله است (ش ۳۸۳)



ش ۳۸۳

مسئله ۴۳۶

۶۲۰ - از نقطه مفروض در صفحه خطی در آن چنان رسم کنید که
۱ - با خط الارض ۳ - با افقیه مفروض یا خط غیر مشخص زاویه ای معین
احداث کند .

۱ - بدوا از نقطه تلاقی آثار صفحه و خط الارض مانند مسئله قبل در صفحه PaQ خط $amam'$ را چنان رسم میکنیم که با خط الارض زاویه α را ایجاد نماید پس از آن از نقطه مفروض cc' واقع در صفحه بموازات خط اخیر رسم میکنیم .

۲ - در اینجا نیز بدوا از نقطه مفروض واقع در صفحه خطی بموازات افقیه معین رسم نموده همچنین خط دیگری از همین نقطه رسم میکنیم که با افقیه مزبور زاویه معین احداث کند خط اخیر را که يك نقطه اش بر صفحه منطبق است حصول افقیه مرسوم دوران میدهیم تا نقطه دیگری بر صفحه منطبق شود (مسئله نمرة ۳۹۱ ، ب)

۳ - باز ابتدا از نقطه مفروض واقع در صفحه خطی بموازات امتداد معین رسم نموده خط دیگری که با این خط زاویه ای برابر با احداث کند از همین نقطه مرور میدهیم خط اخیر را حول خط اول دوران میدهیم تا نقطه دیگری بر صفحه منطبق شود (مسئله نمرة ۳۹۱ ، ج)

مسئله ۴۳۷

۶۲۱ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که نیمرخ مفروض را بزاویه ای معین تلاقی نماید

بر نقطه و نیمرخ صفحه ای مرور دهد . چون یکی از این دو صفحه معین میکنیم از سطح خطی رسم میکنیم که در سطح نیمرخ زاویه مفروض را احداث کند (مسئله نمرة ۶۱۴) نقطه تلاقی را به وضع میکنیم

مسئله ۴۳۸

۶۲۲ - دو خط AB و AC مفروض اند تصاویر خط ثالثی مطلوب است که بر نقطه A گذشته و تصویر افقیش بر ab منطبق بوده و با AC زاویه معین احداث نماید

مبارزه آخری باید در صفحه قائم محور AB از نقطه A خطی رسم نمود که با AC زاویه ای برابر با احداث نماید ، مانند قسمت سوم مسئله نمرة (۶۲۰) ابتدا از نقطه A

خط اختاری که با AC زاویه α را احداث کند رسم نموده این خط را حول AC دوران میدهیم تا بر صفحه قائم AB منطبق گردد (مسئله نمرة ۳۹۱ قسمت ج)

مسئله ۴۳۹

۶۲۳ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید بقسمی که زاویه بین این خط و اثر افقی صفحه مار معین باشد .

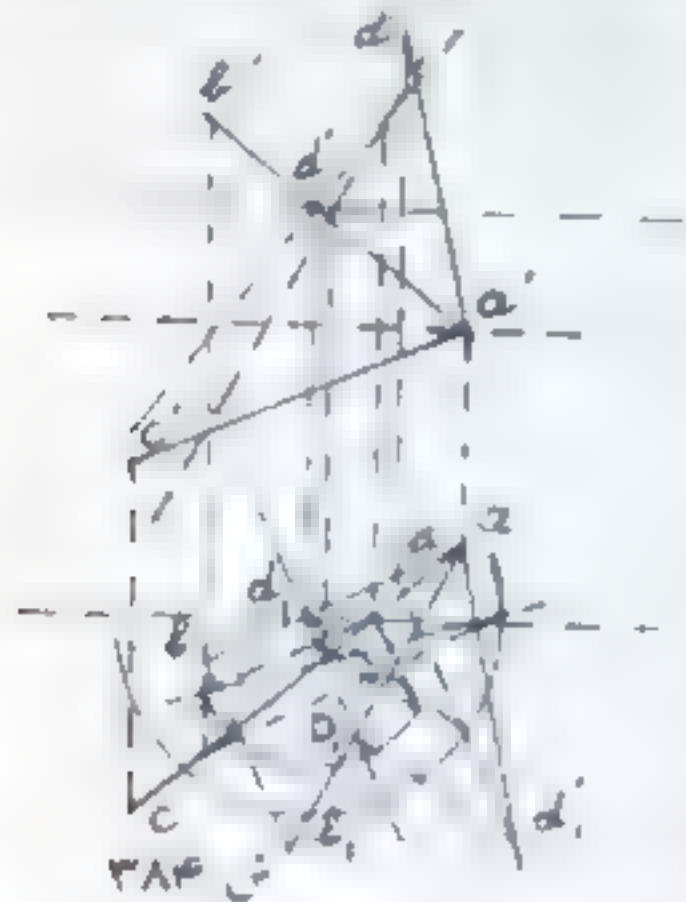
اثر افقی خط را تعیین نموده از این نقطه در صفحه افق خطی رسم میکنیم که با $aba'b'$ زاویه معین ایجاد کند باین ترتیب که بدوا خط دیگر $aca'c'$ را چنان رسم میکنیم که با $aba'b'$ همان زاویه را تشکیل دهد این خط را حول $aba'b'$ دوران میدهیم تا بر صفحه افقی منطبق گردد خط اخیر اثر صفحه مطلوب است پس صفحه مشخص میگردد

مسئله ۴۴۰

۶۲۴ - تصاویر افقی دو خط متوازی است زاویه بین دو خط را تعیین نمایند چون در این صورت اگر از نقطه مفروض بر یکی از دو خط خطی بموازات دیگری رسم کنیم محور ضعیف دو خط دیگر منطبق میگردد پس مطلب راجع میشود باینکه زاویه بین دو خط واقع در يك صفحه قائم را معین کنیم (مسئله نمرة ۶۱۷)

مسئله ۴۴۱

۶۲۵ - خطی را مشخص سازید که تصویر افقی و زاویه آن با خط مفروض دیگر معین باشد .

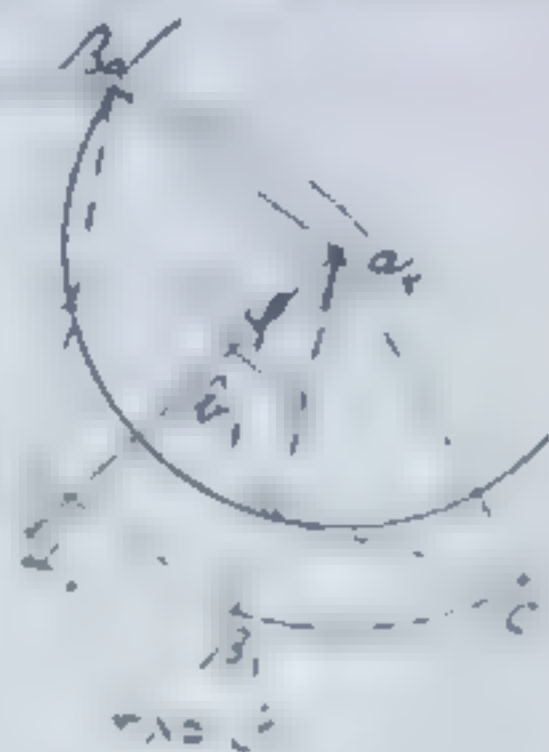


خط مفروض را $aba'b'$ و ac را تصویر افقی خط دیگر فرض میکنیم . با خط اول باید زاویه α تشکیل دهد . از نقطه aa' خط $ada'd'$ را بقسمی رسم میکنیم که با خط $aba'b'$ زاویه α احداث کند . پس محور حول $aba'b'$ دوران میدهیم تا بر صفحه قائم ac منطبق گردد چون يك نقطه آن منطبق است .

دیگر از آن را دوران میدهیم . مسئله نمرة ۳۹۱ و ج . پس ترتیب پس از انطبق محور قائم ضعیف aa' معین میگردد . ش ۳۸۴

۴۴۴

۶۴۶- بر نقطه مروض دو خط بشیب های معین مرورد دهید که یکدیگر را برآونه قطع کرده علاوه بر نقطه دیگری از یکی از دو خط معین باشد.

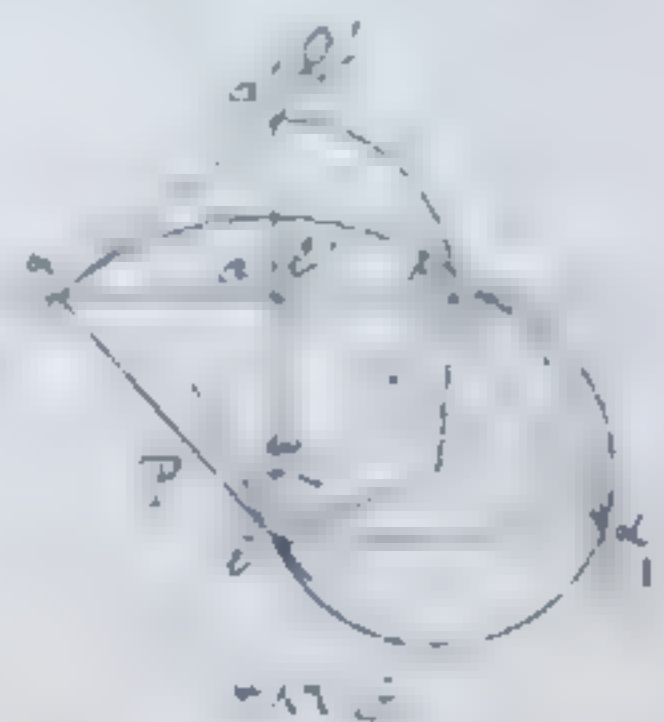
[illegible]

چون $\angle A$ خط AC بر معین است پس اثر خط
 AC بر محیط دایره است که مرکز O و شعاع
 r اساس خط رسم شود. از طرف دیگر نظر
 معلوم بودن زاویه دو خط یعنی φ فاصله بین دو
 اثر خطوط نیز معلوم میشود (مثلی رسم میکنیم
 که دو ضلعش طول حقیقی خطوط A_1 و A_2
 و زاویه بین آنها برابر φ باشد) پس چون مرکز
 O و شعاع r دایره ای رسم کنیم محل تلاقی
 شعاع دو اساس خط AC رسم میشود اثر خط

۴۴۴

۶۲۷ - بر نیمرخ مَنروض صفحه ای مرور دهید که زاویه بین آثار آن

در فضا معین باشد .
 از هر یک یک aa' و bb' آثار فضا و می

[illegible]

خط AB را در سطح π و در نقطه a از آن خط $aba'b'$ را می‌کشیم:

نمرخ مار بر خود تسلیم می‌نماید A, b تبجه بشود از نقطه a عمودی بر این خط
فرود می‌آورد حاوی زاویه a را بر A, b مرور می‌دهیم تا عمود را در نقطه a_1 تلاقی
نماید طولهای a, a_1 و b برابری را نشان می‌دهد مانند a باشد a_1 بر a
نماین a کافی است بر مرکز b و شعاع a_1 را رسم کنیم و در آنجا در نقطه
 a تلاقی نماید خط a, b اثر اقی و a که اثر a_1 را در a نشان می‌دهد a_1 a a_1

444 450

۶۲۸ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط مفروض زاویه ای معین تشکیل داده و ضمناً اقصر فاصله دو خط نیز معلوم باشد

چون اقصی فاصله دو خط معین است پس ابتدا از نقطه مفروض aa صفحه ای
رسم می‌کنیم که از خط $bcb'c'$ بمواضع اقصی فاصله باشد باین ترتیب که از نقطه aa'
خطی بمواضع $bcb'c'$ رسم کرده و $bcb'c'$ مواضعی را که از خط aa' مواضعی
 $bcb'c'$ بمواضع معین b باشد (مسئله نمبر ۵۹۳) در این صفحه از صفحه aa' مواضعی
رسم می‌کنیم که با خط $bcb'c'$ زاویه α را براند. مسئله نمبر ۶۲۰. قسمت ۱۳.

152 *Quinn*

۹۲۹ - صفحه ای بیک نقطه و انچه ای منحرف است از نقطه خطی در صفحه رسم کنید که با صفحه افق زاویه 30° باشد.

قطه مفروض چپه ای رسم شده است. در این مرحله اول، نقطه ۱ را در امتداد خط افقی از نقطه ۰ به سمت راست و در امتداد خط عمودی از نقطه ۰ به سمت بالا قرار می‌دهیم. سپس، نقطه ۲ را در امتداد خط افقی از نقطه ۱ به سمت راست و در امتداد خط عمودی از نقطه ۱ به سمت بالا قرار می‌دهیم. این فرآیند را تا زمانی که به نقطه ۱۰ می‌رسیم، تکرار می‌کنیم. در این مرحله، خط افقی از نقطه ۰ تا نقطه ۱۰ و خط عمودی از نقطه ۰ تا نقطه ۱۰ رسم شده است. این خطوط، خطوط اصلی برای رسم نمودار هستند.

۴۴۶ مستطیل

۶۴۰ - خطی رسم کنید که با صفحه‌ای موازی بوده و دو خط معین را یک زاویه تلافی نماید

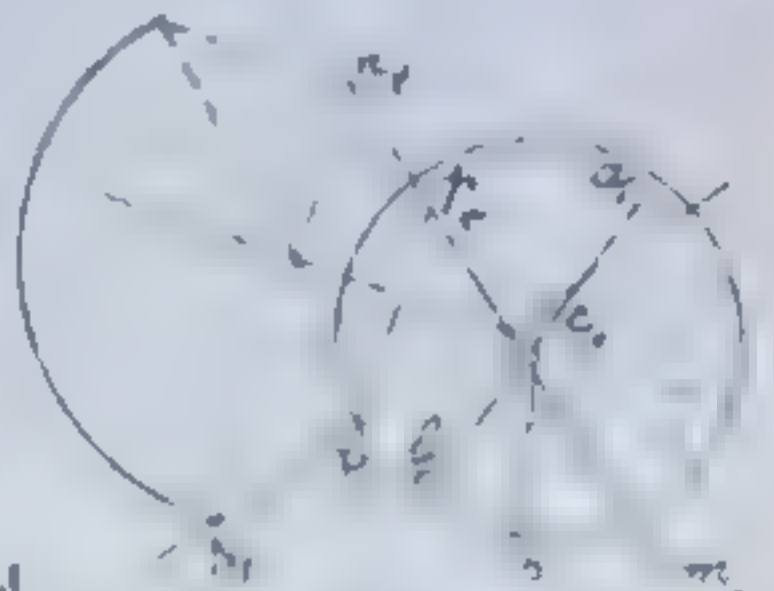
مکان مناسبی - موقوفه ای در رده ی گذشته و به دو حقه بهار و بهار و بهار می
داده در صفحه هفتم و او به این طریقه مکه در سال ۳۱۱ بن صفحه مرور
را رسیده بوده در صفحه هفتم و او به این طریقه مکه در سال ۳۱۱ بن صفحه مرور
مشارکت بن دو صفحه خط مدون است

FRV Line

۹۴۱ - خطی رسم کنید که دو خط را یک زاویه قطع کرده و اضلاعی موازی باشد.

اضافه های صفحه متلاقیه و قوم دو سطح نمود پس از آن بر مرکز C که بر سطح

حود متعلق است و شعاع طول حقیقی a, C دائرة ای رسم کرد تا سطح خط m, n را در نقطه P تلاقی نماید ترفیع این نقطه یعنی P جواب مسئله است (ش ۳۹۰)



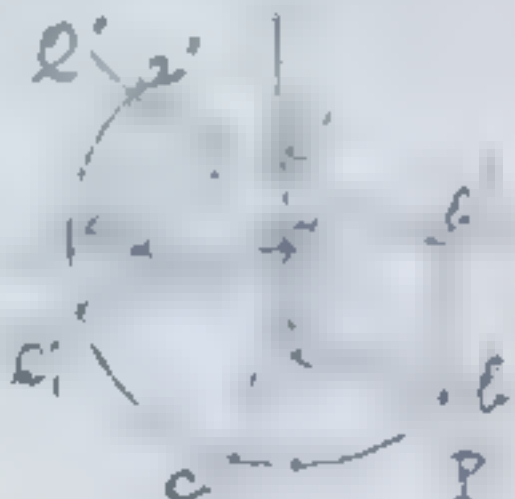
ش ۳۹۰

مسئله ۴۴۳

۶۴۸ - آثار صفحه ای بر یک استقامت است زاویه بین آنها را تعیین کرده منصف آنها را رسم کنید

ابتدا موافق طریقه کلی اثر قائم صفحه را حول اترافی آن سطح بیندیشیم

که بر مرکز a و شعاع aa' دائرة ای رسم کرده از نقطه a عمودی بر آثار فرود میآوریم تا محیط دائرة مرسوم را در نقطه a' تلاقی نماید aa' برابر مقدار حقیقی روزه می باشد و وی بر مرکز منصف الزاویه صادر است که دو صوم مساوی $2a, 2a'$ را بر آثار صفحه می دود خط aa' را وصل کنیم



ش ۳۹۱

پس از آن نقطه a را به وسط این خط وصل نمائیم $acac'$ که فیرخ است تصویر منصف الزاویه بین آثار صفحه خواهد بود (ش ۳۹۱)

مسئله ۴۴۴

۶۴۹ - از نقطه مفروض خطی بموازات صفحه مواجهه رسم کنید که با خط الارض زاویه معین احداث نماید

چون زاویه خط مطلوب با خط الارض معین است پس زاویه آن با مواجی که در صفحه مواجهه رسم شود نیز برابر همین مقدار خواهد بود با براین در صفحه مواجهه خطی رسم میکنیم که با اثر افقی آن زاویه مفروض را احداث نماید پس از آن از نقطه مفروض خطی بموازات این خط رسم میکنیم

مسئله ۴۴۵

۶۴۰ - تصاویر خطی مفروض اند از اثر افقی این خط در صفحه افقی

خطی رسم کنید که با خط مفروض زاویه معین احداث نماید
ز اثر افقی خط یکی از خطوطی را که با خط مفروض زاویه معین احداث میکند رسم میکنیم این خط را حول خط مفروض دوران میدهم تا بر صفحه افق منطبق گردد

مسئله ۴۴۶

۶۴۱ - بر خطی که خط الارض را قطع کرده صفحه ای مرور دهید بقسمی که این خط منصف الزاویه بین آثار صفحه در فضا باشد

این مسئله را سابقا بطریقه مستقیم حل کرده ایم (نمره ۱۸۲) اینک ترسیم آنرا در طریقه غیر مستقیم بر عهده قرئین وامیگذاریم

مسئله ۴۴۷

۶۴۲ - دو خط متساو مفروض اند از نقطه ای واقع بر یکی از آنها خطی رسم نمایند که خط دیگر را تلاقی کرده و با هر دو یک زاویه تشکیل دهد

از نقطه a مفروض خط $aba'b'$ خطی بموازات $cdc'd'$ رسم میکنیم منصف الزاویه



ش ۳۹۴

پس دو خط مدد معین حاصل از رسم $cdc'd'$ نقطه a عمودی بر صفحه $cdc'd'$ می کشیم تا در نقطه a' بر این خط منصف الزاویه می باشد و وی بر مرکز منصف الزاویه صادر است که دو صوم مساوی $2a, 2a'$ را بر آثار صفحه می دود خط aa' را وصل کنیم

مطلوب $ama'm$ باشد (ش ۳۹۲)

مسئله ۴۴۸

۶۴۳ - اقیه ای رسم کنید که با دو خط مفروض زوایای متساوی احداث کند

از نقطه اختیاری صفحه ای که جمیع خطوطش با دو خط زوایای متساوی احداث میکنند دو خط موازی می کشیم تا در نقطه a تلاقی نمایند پس از آن از نقطه a خطی رسم میکنیم که با هر دو خط موازی زوایای متساوی احداث کند

مسئله ۴۴۹

۶۴۴ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با سه خط زوایای متساوی احداث کند

از نقطه مفروض سه خط موازی می کشیم که با هر دو خط موازی زوایای متساوی احداث کنند پس از آن از نقطه مفروض خطی رسم میکنیم که با هر دو خط موازی زوایای متساوی احداث کند

ب - زاویه خط و صفحه - زاویه دو صفحه

مسئله ۴۵۵

۶۵۱ - بر خط مفروض واقع در صفحه ای مرورد دهید که با

صفحه اول زاویه معین احداث کند

بر خط مفروض که واقع در صفحه

است صفحه $R'S'$ را بر آن عمود میکنیم

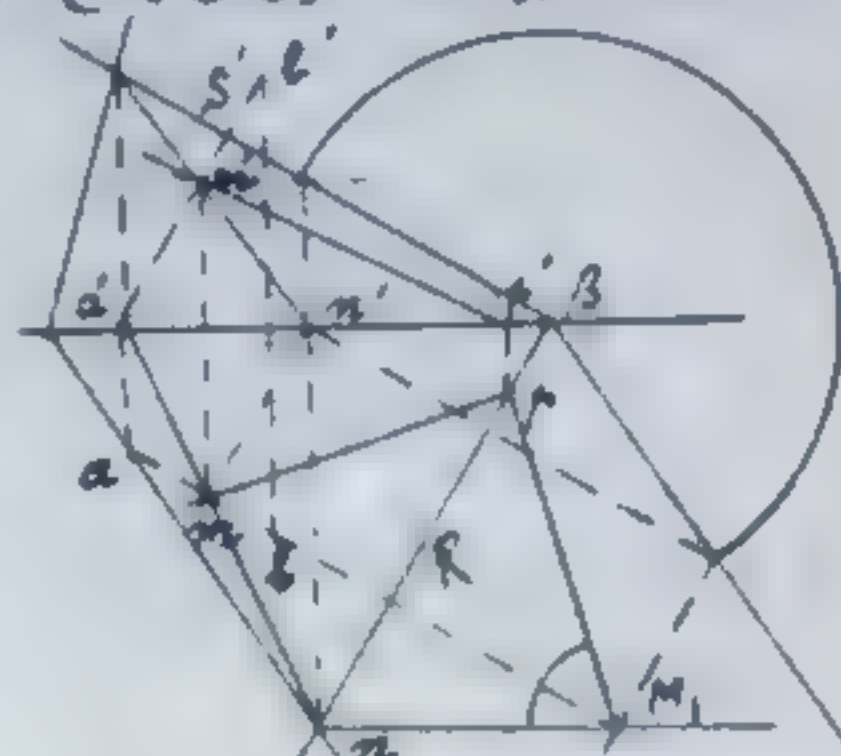
مسئله ۴۵۶ - صفحه را با صفحه $P\alpha Q'$

نقین میکنیم خط $mn'm'n'$ است در صفحه

عمود بر خط $mn'm'n'$ خطی رسم میکنیم

که با $mn'm'n'$ زاویه مفروض احداث

نماید خط $mpm'p'$ حاصل میگردد.

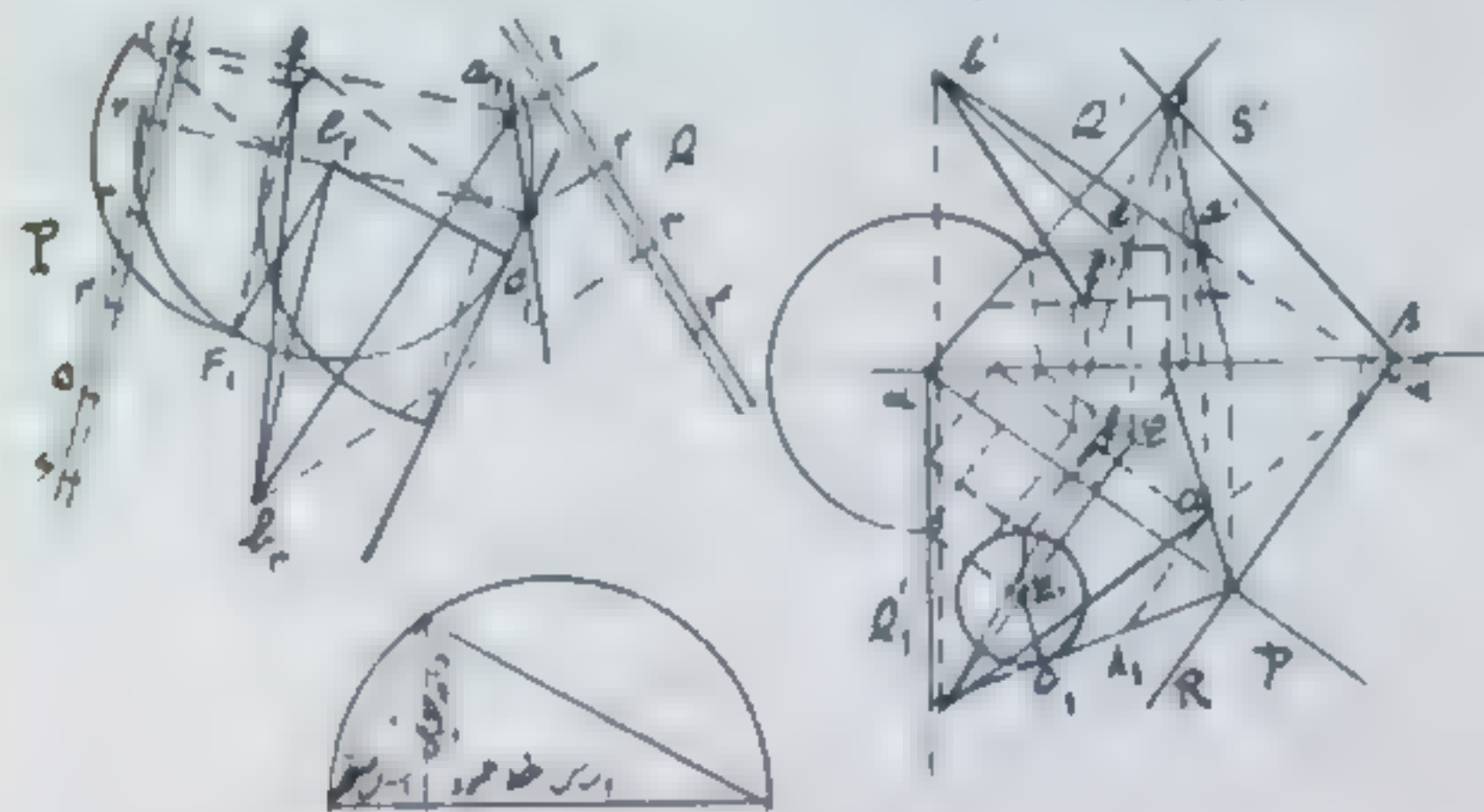


ش ۳۹۵

صفحه ای که بر خط $mn'm'n'$ عمود است و خط $mn'm'n'$ را در صفحه

طریقه دیگر نیز برای ترسیم فوق در کار است که در رساله

مذکور شده ایم (سره ۵۳۲).



ش ۳۹۶

مسئله ۴۵۶

۶۵۲ - بر خط $mn'm'n'$ خارج صفحه $P\alpha Q'$ و متلاق با آن است

صفحه ای مرورد دهید که با صفحه اول زاویه معین تشکیل دهد.

حل هندسی مسئله در فصل دوم (سره ۳۳۴) ذکر شده است در اینجا فقط

آنها رسم مینمایم (ش ۳۹۶).

مسئله ۴۵۷

۶۵۳ - بر خط مفروض صفحه ای مرورد دهید که با خط دیگر زاویه معین

احداث کند

بر خط دیگر صفحه ای عمود مینمایم بر خط مفروض صفحه ای مانند مسئله

قبل مرورد میدهم که با صفحه مزبور تمام زاویه مفروض احداث نماید.

مسئله ۴۵۸

۶۵۴ - تصویر قائم AB را با معلومات a و a' و ab و زاویه AB با

یکی از صفحات تصویر معین نماید.

فرض میکنیم که a در صفحه AB باشد و a' در صفحه ab باشد.

۱- بر خط a' نقطه A' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه B را فرض میکنیم.

۲- بر خط a' نقطه B' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه A را فرض میکنیم.

۳- بر خط a' نقطه C' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه C را فرض میکنیم.

۴- بر خط a' نقطه D' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه D را فرض میکنیم.

۵- بر خط a' نقطه E' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه E را فرض میکنیم.

۶- بر خط a' نقطه F' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه F را فرض میکنیم.

۷- بر خط a' نقطه G' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه G را فرض میکنیم.

۸- بر خط a' نقطه H' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه H را فرض میکنیم.

۹- بر خط a' نقطه I' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه I را فرض میکنیم.

۱۰- بر خط a' نقطه J' را فرض میکنیم و بر خط a نقطه J را فرض میکنیم.

مسئله ۴۵۹

۶۵۵ - اثر قائم صفحه ای را تعیین کنید که اثر افقی آن و زاویه اینکه با یکی

از صفحات تصویر احداث میکند معین باشد.

$P\alpha$ و اثر افقی صفحه $mn'm'n'$ را زاویه آن و صفحه ای فرض میکنیم.

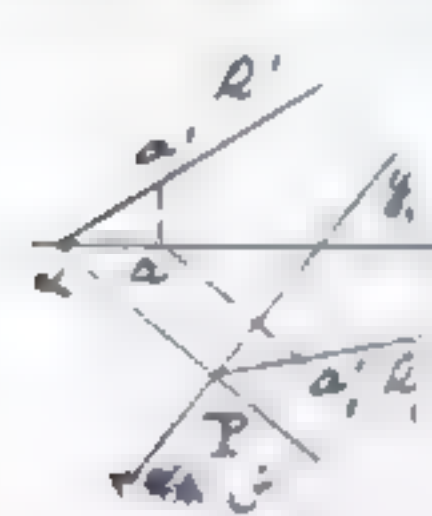
نقین بر قائم صفحه $mn'm'n'$ عمود بر $P\alpha$ احداث کرده

از خط $mn'm'n'$ خط $mn'm'n'$ را بر خط $mn'm'n'$ رسم میکنیم که خط $mn'm'n'$

حدید زاویه ای برابر $mn'm'n'$ احداث نماید و سطح جدید صفحه را

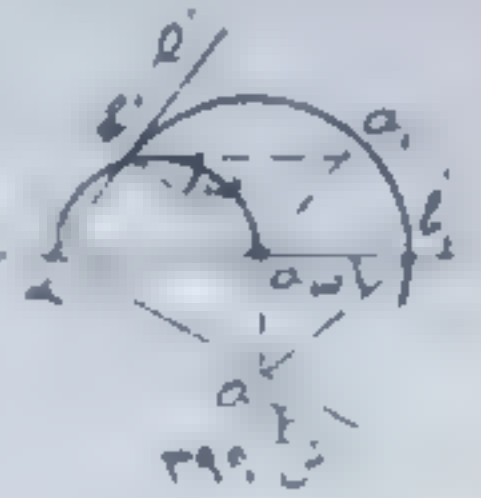
دل از تغییر صفحه بوسیله رسم افقی a' و a و تعیین نقطه aa'

عمود مینمایم $P\alpha Q'$ صفحه معلوم است (ش ۳۹۸)



ش ۳۹۷

چنانچه Pa اثر افقی صفحه بوده و θ زاویه صفحه مطلوب با صفحه قائم باشد ملاحظه میکنیم که اگر صفحه را حول اثر قائم تا معلوم خود تسطیح نماییم باید از نقطه aa' مخروط بر اثر افقی عمودی بر اثر قائم مزبور فرود آورده خطی بسوازیات همین اثر قائم و برابر طول aa' رسم نماییم تا زاویه تسطیحی بدست آید اما چون در اینجا زاویه تسطیحی و ضلع aa' از مثلث تسطیحی معین است پس اگر با معلومات aa' و θ مثلث قائم الزاویه ای بنا نماییم فاصله تصویر نقطه پنی a' از لولای پنی اثر قائم صفحه بدست میاید بقسمی که چون قطر aa' بعد از آنکه رسم کرده بر مرکز a' و شعاع ضلع مثلث مرسوم دایره ای رسم کنیم نقطه تلاقی دو دایره متعلق باین قائم صفحه است بقسمی که از وصل a باین نقطه بدست میاید (ش ۳۹۹)



مسئله ۴۹۰

۶۵۶ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که با خط الارض زاویه معین احداث کند
بر خط مفروض صفحه ای مرور میدهم که با صفحه نیمرخ قسم رویه مفروض را ایجاد نماید.

مسئله ۴۹۱

۶۵۷ - زاویه بین خط و صفحه ای که یک نقطه و خط الارض نموده شده تعیین کنید.

از نقطه ای واقع بر خط عمودی صفحه مزبور فرود میآوریم زاویه ای که سن بر عمود و خط تشکیل میگردد تسطیح مینمایم قسم آن جواب مطلوب است

مسئله ۴۹۲

۶۵۸ - کنجی که یک یالش جیبیه است مفروض است زاویه ای که یال سوم کنج یا صفحه دو یال دیگر احداث میکند معین نماییم
از نقطه ای مفروض بر یال سوم کنج عمودی صفحه دو یال دیگر فرود میآوریم و در اینجا چون یالهای مزبور آتی و جیبیه اند رسم عمود سهل میشود. زاویه ای که بین این عمود و یال سوم ایجاد میشود تسطیح مینماییم قسم زاویه اخیر جواب مسئله است.

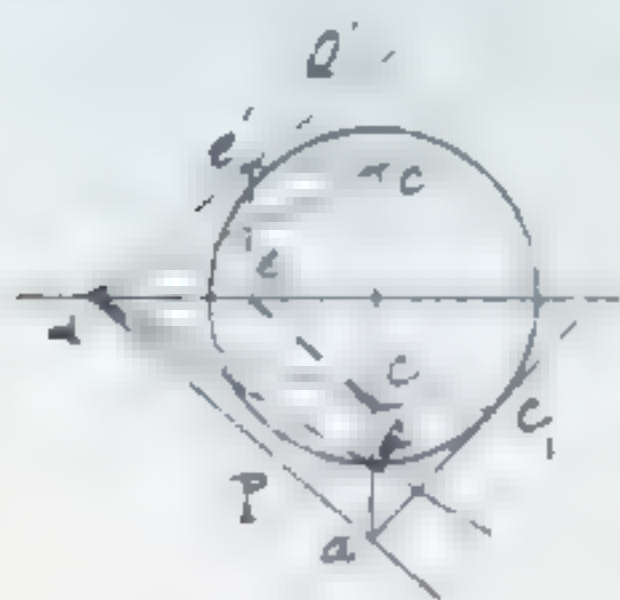
مسئله ۴۹۳

۶۵۹ - زاویه خطی را با صفحه نیمرخ یا با صفحه منصف الزاویه تعیین نماییم
از نقطه واقع بر خط عمودی صفحه نیمرخ (مواجه) یا بر صفحه منصف الزاویه (نیمرخ) فرود میآوریم زاویه بین این عمود و خط را تسطیح نموده قسم آنرا معین میسازیم.

مسئله ۴۹۴

۶۶۰ - اثر افقی صفحه و زاویه آن با خط الارض معین است اثر قائم صفحه مطلوب است

اندا از خط a در صفحه افقی خطی aa' رسم میکنیم که در خط الارض رویه مزبور



ش ۴۰۰

را احداث نماید چون aa' در صفحه افقی است پس دوران نماید مخروط aa' بر سطح aa' باید بر Pa صفحه ای مرور دهد که معین بر سطح مخروطی مزبور باشد. برای این مقصود صفحه نیمرخ مزبور را در aa' قرار میدهیم و سطح مخروطی را در aa' قرار میدهیم. در این حالت از a به a' وصل میکنیم و در aa' نقطه a' را از a جدا میکنیم و در aa' نقطه a' را از a جدا میکنیم.

۴۰۰ - وسیع خط aa' بر صفحه منصف الزاویه است و برای صفحه منصف Pa و خط aa' معین میکنیم که در aa' نقطه a' را از a جدا میکنیم.

مسئله ۴۹۵

۶۶۱ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با دو صفحه غیر مشخص زوایای معین احداث کند

از نقطه مفروض دو عمود بر صفحات مزبور فرود میآوریم از همین نقطه خطی رسم میکنیم که در عمود هر یک از صفحات مزبور زوایای معین را احداث کند (ش ۴۰۱) این خط جواب مسئله است.

مسئله ۴۹۶

۶۶۲ - از نقطه مفروض خطی رسم کنید که با خط مفروض و صفحه معین زوایای معلوم احداث کند

بر خط مفروض صفحه ای عمود نموده از نقطه مفروض مانند مسئله قبل خطی

رسم میکنیم که با صفحه مفروض زاویه ممین و با صفحه عمود مزبور شتم زاویه
ظیر خود را احداث نماید .

مسئله ۴۶۷

۶۶۴ - زاویه صفحه ایرا با خط الارض تعیین کنید

از نقطه ای واقع بر خط الارض عمودی صفحه فرود میاوریم شتم سطح زاویه
این خط و خط الارض را ممین میازیم

مسئله ۶۶۸

۶۶۴ - نقطه و قائمی مفروض اند از نقطه خطی رسم کنید که با صفحه

قائم زاویه ممین احداث کند بفرض آنکه اضر فاصله بین قائم و خط مطلوب
نیز ممین باشد ، مسئله را برای حالات دیگر که خط مفروض اقبیه یا غیر مشخص
است نیز حل کنید .

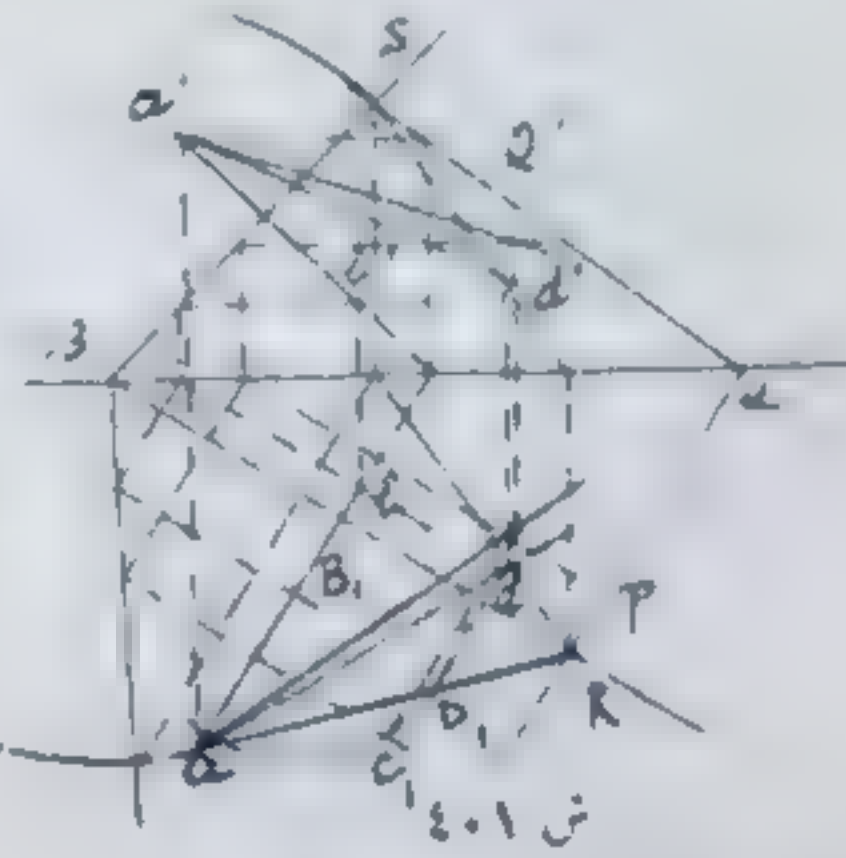
۱ - چون اضر فاصله نقطه و قائم ممین است پس محور قائمی خط مطلوب مماس
بر دایره است که بر مرکز قائم پس W و شعاع اضر فاصله رسم شود بنابرین مماس
 db را رسم میکنیم حال باید تصویر قائم ab را طوری تعیین کرد که در این خط
قائم ممین باشد و اینسته را سابقا حل و رسم نموده ایم (نمره ۸) .

۲ - وقتی خط اقبیه یا غیر مشخص باشد باید از نقطه مفروض صفحه ای موازات
آنها رسم کرده که از خطوط بااصله اضر فاصله باشد (نمره ۵۹۲) پس از آن
در این صفحه خطی رسم نمود که با صفحه قائم زاویه ممین احداث نماید (نمره ۶۶۵)
ممکن است نیز بوسیله تغییر صفحه یا اقبیه یا خط غیر مشخص را بقائم بدل ساخته
مساعد حالت اول عمل نمود .

مسئله ۴۶۹

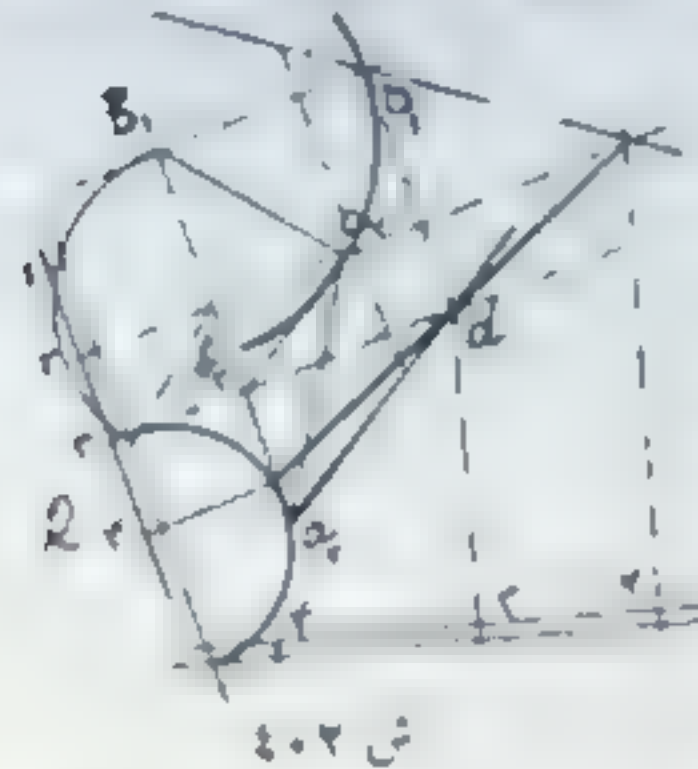
۶۶۵ - دو صفحه مقاطع و نقطه
ای واقع بر یکی از آنها مفروض است
از این نقطه خطی در عین صفحه رسم
کنید که با صفحه دیگر زاویه ممین
احداث کند

از نقطه aa' که واقع در صفحه
 PaQ' است عمودی بر صفحه RPS فرود
میاوریم از همین نقطه بسز خطی رسم
میکنیم که با این عمود شتم زاویه مفروض را احداث نماید محل تلاقی خط اخیر و



موقع عمود را ممین میازیم نقطه مزبور را حول اثر افقی صفحه RPS' سطح نموده
بر مرکز سطح موقع عمود و شعاع فاصله آن از سطح محل تلاقی خط با صفحه
دارد B, C را رسم میکنیم تا سطح فصل مشترک دو صفحه را در نقطه D تلاقی
نماید این نقطه را ترسیم میکنیم $ada'd'$ جواب مسئله است (ش ۴۰۱) .

۶۶۶ - صفحات P و Q و نقطه a واقع در صفحه P مفروض اند از این
نقطه خطی در صفحه P رسم کنید که با صفحه Q زاویه ای ممین احداث نماید



از نقطه a عمودی بر صفحه Q فرود
آورده حصی رسم میکنیم که با عمود مزبور
شتم زاویه مفروض را احداث نماید محل تلاقی
خط اخیر و موقع عمود را در صفحه Q تعیین
میکنیم نقطه a' و a'' بدست میآید این دو نقطه
را حول قائم ای از صفحه Q میازیم اقبیه رفوه
دو آن سطح ممین بر مرکز B, C و شعاع B, C
دارد . ای رسم میکنیم . سطح فصل مشترک
دو صفحه را در نقطه D تلاقی اند $ada'd'$ جواب
مسئله است (ش ۴۰۲)

مسئله ۴۷۰

۶۶۷ - از نقطه مفروض صفحه ای بموازات ممین رسم کنید که اولاً
با خط قائم با صفحه ای زاویه ممین احداث نماید
و ثانیاً مفروض بموازات ممین در این خط صفحه ای مرور میدهد
که با خط با صفحه مفروض زاویه ممین احداث کند (نمره ۶۵۳)

مسئله ۴۷۱

۶۶۸ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که با صفحه افق زاویه ممین
احداث کرده و از خط الارض بفاصله معلومی قرار گیرد
اندازه در صفحه PaQ' خطی رسم میکنیم که با صفحه افق زاویه ممین احداث
میکند پس از آن که از نقطه اختاری aa' واقع بر اثر قائم صفحه جهه a/a' را
چون رسم میکنیم که با خط الارض زاویه W را احداث نماید پس آن این جهه را

حول قائم a آقدر دوران میدهیم تا اثر اقباش بر اثر افقی صفحه منطبق شود یعنی

بر صفحه قرار گیرد $aba'b'$ حاصل میشود

حل باید در صفحه $P \parallel Q'$ خطی موازات

امتداد $aba'b'$ رسم کرد که از خط الارض

فاصله l قرار گیرد. برای این کار

اذا بر خط الارض صفحه ای بموازات

$aba'b'$ مرور میدهیم پس از آن صفحه

دیگری بموازات این صفحه و فاصله اقصر

همه دو خط از آن رسم میمانم فصل

مشترک صفحه اخیر با صفحه $P \parallel Q'$ یعنی خط $mm'n'$ جواب مسئله است (ش ۱۰۳)

مسئله ۴۷۲

۶۶۹ - دو صفحه متقاطع P و Q و خط MN خارج صفحات مفروض است در

صفحه P خطی رسم کنید که با صفحه Q زاویه معین احداث نموده و اقصر فاصله اش از MN معین باشد

پس از آن بر صفحه Q زاویه معین احداث کردیم

(۶۶۵) پس از آن بر صفحه Q زاویه معین احداث کردیم

مکعب که از این صفحه فاصله اقصر همه مفروض شد فصل مشترک این صفحه با

صفحه P جواب مسئله است

مسئله ۴۷۳

۶۷۰ بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که با خطی دیگر زاویه معین احداث نماید

بر خط دیگر صفحه ای عمود بر خط و صفحه ای مرور میدهیم که صفحه

مفروضه زاویه مفروض احداث شد (ش ۶۵۲)

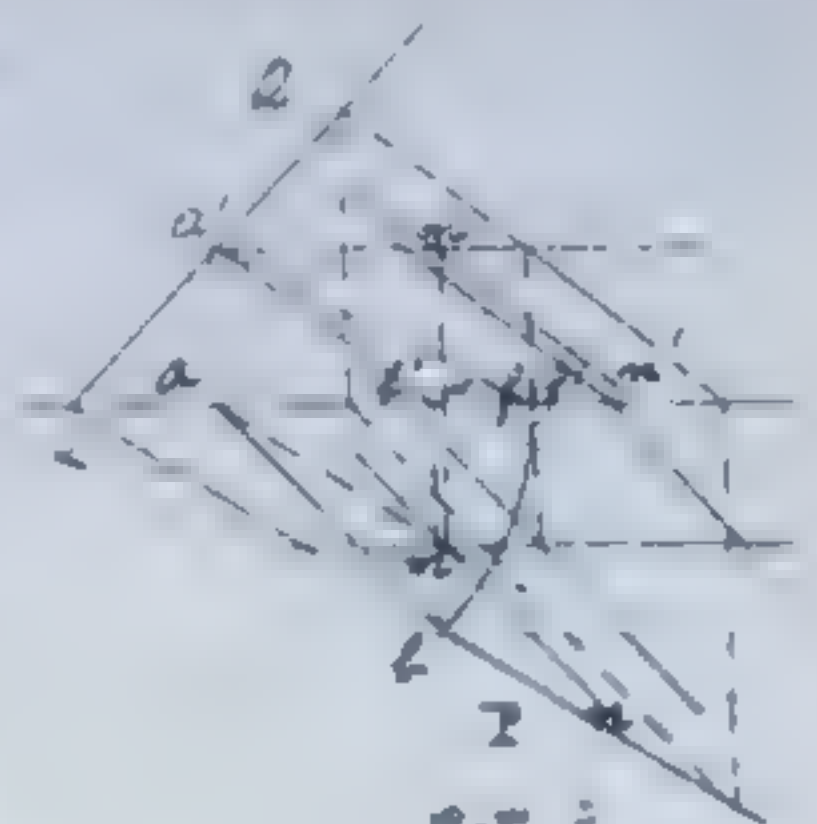
مسئله ۴۷۴

۶۷۱ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو صفحه موازی معین احداث نماید

از نقطه مفروض خطی رسم میکنیم که با صفحه موازی معین احداث نماید

احداث نماید (نمره ۶۶۱) از نقطه بر این خط صفحه ای عمود بر صفحه

جواب مطلوب است



ش ۱۰۳

مسئله ۴۷۵

۶۷۲ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با دو خط زوایای معین احداث نماید

بر خطوط صفحاتی عمود میکنیم از نقطه مفروض مانند مسئله قبل صفحه ای رسم

میکنیم که با این صفحات منطبق شود و احداث شد

مسئله ۴۷۶

۶۷۳ - از نقطه مفروض خطی بموازات صفحه P یا عمود بر امتداد D رسم نماید که با صفحه Q زاویه معین احداث کند

از نقطه مفروض صفحه ای رسم میکنیم که با صفحه Q زاویه معین احداث کند

میتوانیم در این صفحه از نقطه مفروض خطی رسم کنیم که با صفحه Q زاویه معین احداث کند

احداث کند (نمره ۶۶۵ و نمره ۶۶۰)

مسئله ۴۷۷

۶۷۴ - رأس O از زاویه قائمه AOB که ضلع OB از آن اقباش است

مفروض میباشد تصاویر OA و OB را تعیین کنید بفرض آنکه بدانیم OB

با صفحه قائم و OA با صفحه افقی زوایای معین احداث میکند

چون زاویه AOB قائم است پس OA و OB بر هم عمودند

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید

مفروض OB را با صفحه افقی OB' تصاویر OA و OB را تعیین کنید



ش ۱۰۴

ملاحظه میکنیم که خط مرسوم از نقطه a بر صفحه قائمی است پس مسئله را جمع میشود باینکه در صفحه قائم از نقطه a خطی رسم کنیم که با صفحه P زاویه مین φ را ایجاد نماید (مسئله نمبر ۶۶۵).

مسئله ۴۷۹

۶۷۹ - خطی رسم کنید که بر نقطه‌ای گذشته و با یکی از صفحات تصویر زاویه معینی احداث کند و بعلاوه از خط الارض بفاصله معینی قرار گیرد.

ابتدا از نقطه مفروض صفحه ای موازی خط الارض رسم مینمائیم که از آن فاصله مین بلند (نمبر ۵۹۲) در این صفحه از نقطه مفروض خطی رسم میکنیم که با صفحه افق زاویه مفروض را احداث کند.

مسئله ۴۸۰

۶۷۷ - بر نقطه مفروض خطی متکی بر خط دیگر بقسمی رسم کنید که با صفحات تصویر زوایای متساوی احداث نماید
از نقطه مفروض صفحه ای موازی یکی از صفحات نصف الزاویه رسم مینمائیم محل تلاقی این صفحه را با خط مزبور تعیین میکنیم نقطه را بمحل تلاقی وصل مینمائیم خط واصل جواب است.

مسئله ۴۸۱

۶۷۸ - از نقطه A صفحه ای مرورد دهید که از نقطه B بمسافت r بوده و خط D را بزاویه معین φ تلاقی نماید.

بر خط D صفحه ای عمود مینمائیم باید بر نقطه صفحه ای مرورداد که با این صفحه متعامد باشد و در این صفحه احداث کرده و از نقطه B فاصله r قرار گیرد برای این منظور بر صفحه عمودی بر صفحه مرسوم رسم نموده از همین نقطه خطی رسم مینمائیم که در این صفحه عمود بر صفحه مرورداد باشد چون خط اخیر حول عمود مرورداد در این صفحه میچرخد پس در این صفحه نقطه ای پیدا میکنیم که در صفحه عمود بر این صفحه میچرخد پس خطی مرورداد را ایجاد خواهد نمود پس بین جميع صفحات مرورداد از آن نقطه B فاصله r بلند بنابر این یکی از صفحات را میگیریم که حول عمود مزبور دوران میدهد تا از نقطه B بفاصله معین قرار گیرد (نمبر ۴۹۸).

مسئله ۴۸۲

۶۷۸ - زاویه بین صفحه مرسوم خط مفروض و صفحه P را تعیین نمائید.
ساده تر این است که از نقطه ای اختیاری دو عمود بر صفحات مزبور فرود آوریم زاویه حاده بین این دو عمود برابر زاویه دو صفحه است.

مسئله ۴۸۳

۶۸۰ - خطی بنابرش مشخص است آثار صفحه مار بر این خط را تعیین کنید بقسمی که این صفحه با صفحه قائم مرسوم خط زاویه معینی احداث کند بجزایر آخری باید بر خط مفروض صفحه ای مرورداد که با صفحه دیگر در این صفحات احداث نماید. (نمبر ۶۵۲).

مسئله ۴۸۴

۶۸۱ - از نقطه مفروض صفحه ای مرورد دهید که با صفحه خط معین زوایای متساوی ایجاد کند.

ابتدا از نقطه مفروض خطی رسم مینمائیم که با صفحه خط مزبور در دو صفحه احداث کند (نمبر ۶۴۴) از نقطه صفحه ای بر این خط عمود مینمائیم.

مسئله ۴۸۵

۶۸۲ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که با صفحه مفروض زوایای متساوی احداث کند.

ابتدا از نقطه مفروض خطی رسم مینمائیم که با صفحه عمود بر صفحه مرورداد زوایای متساوی ایجاد کند (نمبر ۶۴۴) از این نقطه صفحه ای عمود بر این خط رسم میکنیم.

مسئله ۴۸۶

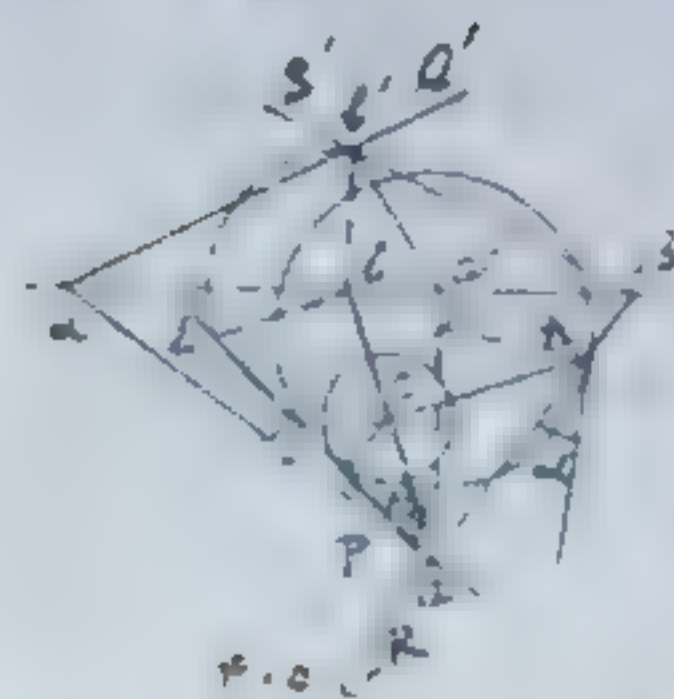
۶۸۳ - از رأس کنجی سه وجهی خطی رسم کنید که با سه وجه یا سه یال کنج زوایای متساوی احداث کند
مانند مسائل قبل حل میشود.

مسئله ۴۸۷

۶۸۴ - آثار قائم دو صفحه را تعیین کنید باینکه آثار افقی و زاویه دو صفحه و تصویر افقی فصل مشترکشان معین باشد.

موافق طریقه که در نمبر ۵۳۲ ذکر شد معین مینمائیم پس بر صفحه عمود بر صفحه

اختاری بر تصویر افقی فصل مشترك عمودی اخراج می کند . صفحه را در خط



و b تلاقی نماید بر خط aa' زاویه دو صفحه را بر aa' طرح میکنیم bb' را در aa' تلاقی نماید شعاع aa' دایره ای رسم کرده از a مماسی بر آن رسم میکنیم از نقطه b عمودی بر ab اخراج میکنیم تا مماس را در نقطه b' تلاقی نماید bb' برابر aa' است چون aa' و bb' در یک صفحه قرار دارند

مسئله ۴۸۱

۶۸۵ - از نقطه مفروض خطی مرور دهید که با دو صفحه زوایای مساوی احداث کرده ضمناً با صفحه افقی یا صفحه غیر مشخص زاویه معین ایجاد نماید .

از نقطه مفروض صفحه ای رسم می کنیم و دو صفحه دیگر در صفحه اول و در صفحه دوم که در صفحه اول و دوم زاویه مساوی احداث می کنیم در آن صفحه دو صفحه دیگر (نمره ۱۱۹) با صفحه غیر مشخص (نمره ۶۶۵) زاویه مساوی احداث می کنیم

مسئله ۴۸۸

۶۸۶ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که با دو صفحه تصویریات زاویه احداث کند

از یکی از خط خط مفروض عمودی بر یکی از صفحات نصف الزاویه فرود می آوریم صفحه ای که بر این خط و خط مفروض میگذرد جواب مسئله است

مسئله ۴۹۰

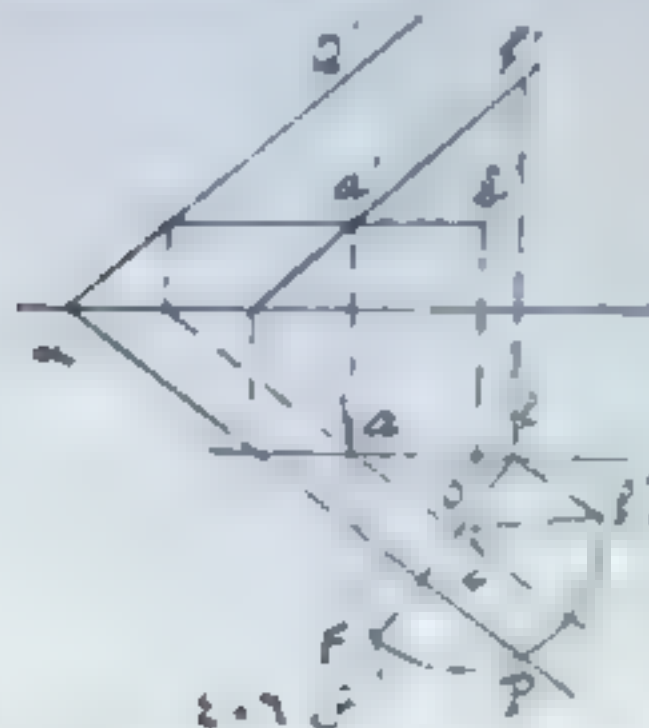
۶۸۷ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که با دو خط یاد در صفحه زوایای مساوی احداث نماید

از نقطه واقع بر خط خطی موازات نصف الزاویه دو خط به دو صفحه موازی طرح می کنیم دو صفحه موازی را بر این خط و خط مفروض که جواب مسئله است

مسئله ۴۹۱

۶۸۸ - از نقطه مفروض صفحه ای رسم کنید که اثر انقباض با خط الارض

زاویه معین احداث کرده به علاوه زاویه بین آثار در فضائیز معین باشد از نقطه مفروض aa' افقی $abab'$ را چنان رسم میکنیم که تصویر انقباض با خط الارض

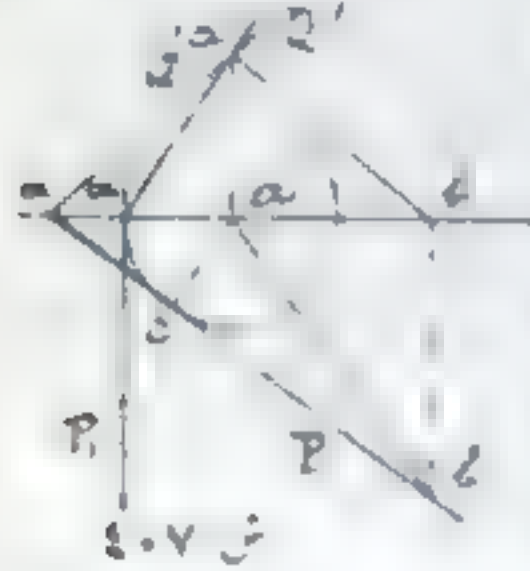


زاویه ابراه که اثر انقباض صفحه با خط الارض احداث میکنند ایجاد کرد ولی چون زاویه بین آثار نیز معین است پس مقدار حقیقی زاویه بین افقی وجهه صفحه نیز معلوم باشد بنابراین از نقطه a خطی موازات خط الارض رسم نموده و خط دیگری نیز رسم میکنیم که ab زاویه مفروض بین آثار صفحه را احداث کند و خط ab را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم

ab را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم که ab را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم aa' را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم aa' را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم

مسئله ۴۹۲

۶۸۹ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که با یکی از صفحات تصویریات زاویه معین احداث کند



از خط aa' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم bb' فرض می کنیم

aa' را رسم کرده از a مماسی بر آن مرور می دهیم خط aa' اثر انقباض صفحه و aa' را در صفحه aa' چنان رسم می کنیم

این سوال می توان وقتی زاویه صفحه صفحه فته معین باشد آنرا مشخص ساخت

مسئله ۴۹۳

۶۹۰ - بر دو خط AB و CD دو صفحه مرور دهید که یکدیگر را بر زاویه تلاقی کرده ضمناً یکی از صفحات موازی صفحه مار بر AB با صفحه افقی زاویه احداث نماید

اشاره بر AB صفحه ای مرور می دهیم که صفحه افقی و صفحه AB را احداث نماید

پس از آن بر خط CD صفحه ای مرور میدهم که با این صفحه زاویه φ را تشکیل دهد (نمره ۶۵۲).

مسئله ۴۹۴

۶۹۱ - از نقطه مفروض صفحه ای مرده ر دهید که با دو صفحه معین زوایای برابر α و β تشکیل دهد.
از نقطه مفروض خطی رسم میکنم که با صفحات مرده رسم زوایای α و β را تشکیل دهد (نمره ۶۹۱) بر این خط از نقطه مفروض صفحه ای عمود مینمایم.

مسئله ۴۹۵

۶۹۲ - زاویه دو صفحه را که آثار افقی آنها منطبق است تعیین کنید.
چون آثار افقی منطبق است پس وسیله تغییر صفحه هر دو صفحه را به متصّب تبدیل مینمایم زاویه ای که بین آثار قائم صفحات در وضع جدید ایجاد میگردد جواب مسئله است.

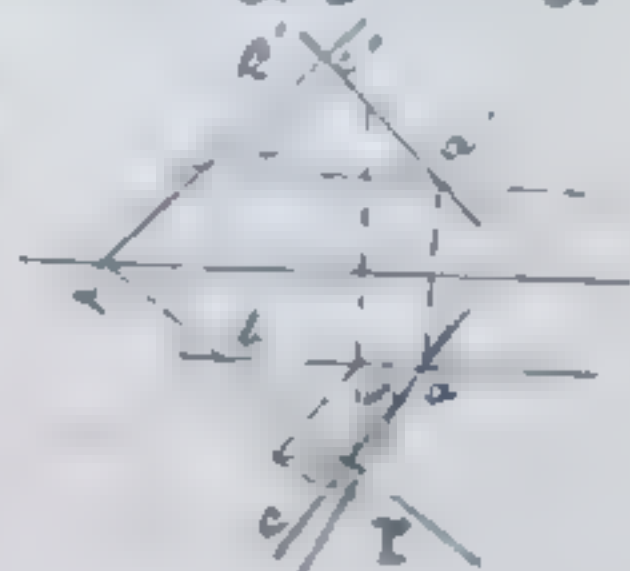
مسئله ۴۹۶

۶۹۳ - زاویه دو صفحه را که مقیاس شیب هایشان متوازی است تعیین نمایند.
از نقطه اختیاری دو عمود بر صفحات مزبور فرود میآوریم واضح است این دو خط بر يك امتداد منطبق خواهند شد (بر يك صفحه قائم واقع اند) زاویه بین این دو خط را معین میسازیم (نمره ۶۹۷).

مسئله ۴۹۷

۶۹۴ - صفحه منصف فرجه دو صفحه را که هر کدام يك نقطه و فصل مشترك دو وجه مشخص است رسم نمایند

وسيله دو تغییر صفحه فصل مشترك دو صفحه را قائم بدل میسازیم زاویه که بین آثار افقی این صفحات تشکیل میشود مساوی فرجه دو صفحه است در این وضع منصف الزاویه را رسم نموده وضع اول آثار را دست ماوریم بر فصل مشترك و وضع جدید منصف الزاویه صفحه ای مرور میدهم.



ش ۴۰۸

مسئله ۴۹۸

۶۹۵ - آثار افقی صفحه و زاویه آن با صفحه نیمرخ معینی است از قائم صفحه مطلوب است مقدار α یعنی زاویه بین دو صفحه را حاده فرض مینمایم (اگر حاده نباشد ممکن آنرا در نظر میگیریم) چون زاویه بین عمود

هائی که از نقطه اختیاری بر دو صفحه متقاطع فرود آید مساوی زاویه دو صفحه است پس از نقطه اختیاری aa' مواج $aba'b'$ را رسم کرده از همین نقطه عمودی بر اثر افقی Pa از صفحه مطلوب فرود میآوریم پس از آن ملاحظه میکنیم که زاویه بین دو عمود مرسوم بر صفحات یعنی α معین بوده و تصویر افقی زاویه و اضیای از صفحه زاویه نیز معین است پس تصویر قائم زاویه را معین میسازیم تصویر قائم عمودی که باید از نقطه aa' بر صفحه مطلوب فرود آید معلوم میشود چون از α عمودی بر این خط فرود آوریم صفحه PaQ' مشخص میگردد (ش ۴۰۸)

مسئله ۴۹۹

۶۹۶ - آثار افقی دو صفحه و يك نقطه از فصل مشتركشان در دست است زاویه صفحات را معین نمایند.
چون يك نقطه از فصل مشترك دو صفحه معین است پس آثار قائم صفحات نیز معلوم شده حل مسئله بحالت کلی منجر میگردد (نمره ۵۰۳).

مسئله ۵۰۰

۶۹۷ - زاویه دو صفحه ابراکه بر يك نقطه از خط الارض گذشته اند تعیین نمایند.
از نقطه اختیاری دو عمود بر صفحات مزبور فرود میآوریم زاویه حاده ای که بین این خطوط تشکیل میشود سطح معین است.

مسئله ۵۰۱

۶۹۸ - زاویه دو صفحه مواجه را معلوم کنید.
صفحه نیمرخ رسم نموده فصل مشترك آنرا با هر يك از صفحات معین مرسوم خطوط حاصل در صفحه نیمرخ مزبور سطح میکنیم زاویه بین این خطوط برابر زاویه دو صفحه است.

مسئله ۵۰۲

۶۹۹ - زاویه بین صفحه مواجه و صفحه غیر مشخص را معین نمایند.
بر هر صفحه اختیاری دو عمود بر صفحه مزبور فرود آورده زاویه بین آن دو را سطح می نمایم.

مسئله ۵۰۳

۷۰۰ - زاویه بین صفحه قائم تصویر را با صفحه غیر مشخص معین کنید.
وسيله تغییر صفحه دو صفحه مزبور را با هم منطبق میکنیم زاویه بین آثار افقی جدید آن و خط الارض جدید ایجاد میشود جواب است.

مسئله ۵۱۵

۷۱۴ - کج سه قائمه ای رسم کنید که تصاویر افقی یالهای آن بانضمام اثر افقی یکی از آنها معین باشد.

اثر افقی را aa' را اثر افقی معلوم فرض می‌کنیم چون اثر افقی وجه sab بر sc عمود است پس چون از a عمودی بر sc فرود آوریم اثر افقی این وجه معین می‌گردد همچنین چون از نقطه a عمودی بر sb فرود آوریم اثر افقی وجه sac نیز معلوم شده و در نتیجه اثر افقی وجه دیگر هم معین می‌گردد حال برای تعیین تصویر قائم s کافی است قطر ab نیم‌دائرة ای رسم کرده sc را امتداد دهیم تا محیط آنرا در نقطه s_1 که سطح راس کج حول لولای ab است تلاقی نماید از رسم



ش ۴۱۳

منازل قائم الزاویه oss_1 و قسمل ارتفاع ss_1 بر رابط s تصویر قائم s معین شده و کج مشخص می‌گردد (ش ۴۱۳).

۷۱۵ - کج سه قائمه ای رسم کنید که تصاویر غیر مدرج یالهای آن بانضمام اثر یکی از آنها معلوم باشد

a را اثر یکی از آنها فرض می‌کنیم چون sb و sc بر ac عمود است پس اثر این وجوه خطوطی خواهد بود که از نقطه a بر یالهای مزبور عمود شود، چون این عمودها را رسم نمائیم آثار هر سه وجه کج معلوم می‌گردد حال برای تعیین ارتفاع s دائرة ای قطر ab رسم کرده sc را امتداد می‌دهیم تا آنرا در نقطه s_1 که سطح s حول لولای ab است تلاقی کند منازک قائم الزاویه oss_1 را (منزک سطحی) با معلومات کافی بنا می‌نمائیم ss_1 برابر رقوم نقطه s است که چون آنرا ببقایا تحويل کنیم این نقطه نیز مدرج می‌گردد (ش ۴۱۳).

مسئله ۵۱۶

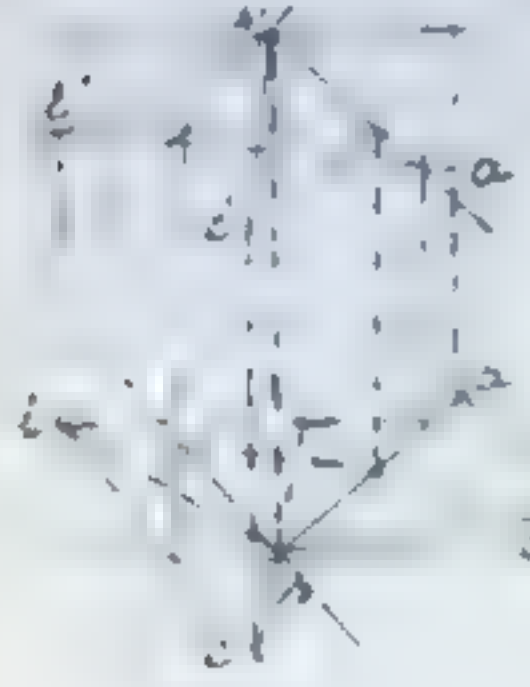
۷۱۶ - کج سه قائمه ای بنا کنید که تصاویر افقی دویال و آثار افقی آنها معین باشد.

sa و sb را تصاویر افقی دو یال a و b را آثار آنها فرض می‌کنیم پس تصویر افقی یال سوم کج عمودی است که از نقطه s بر ab فرود آید بنابراین حل مسئله منجر میشود به مسئله قبل (ش ۴۱۳).

مسئله ۵۱۷

۷۱۷ - کج سه قائمه ای رسم کنید که تصاویر راس، تصویر افقی و طول يك يال و تصویر افقی يك يال دیگرش معین باشد.

چون تصویر افقی و طول يك يال و تصاویر راس معین است پس میتوان تصویر قائم این یال را بوسیله رسم منازک قائم الزاویه ssa_1 دست آورد باین معنی که از نقطه a عمودی بر sa اخراج کرده بر مرکز s و شعاع طول حقیقی یال دائرة ای رسم می‌کنیم تا عمود را در نقطه a' تلاقی کند طول sa_1 برابر اختلاف ارتفاع بین نقاط a و s است پس a' مشخص میشود ولی چون تصویر افقی یال دیگر کج نیز معین است مسئله منجر به یکی از مسائل قبل می‌گردد (ش ۴۱۴).



ش ۴۱۴

۷۱۸ - کج سه قائمه ای رسم کنید که تصاویر مدرج يك يال و تصویر افقی و طول يك يال و تصویر غیر مدرج يك يال دیگرش معین باشد

بوسیله تصویر راس و تصویر غیر مدرج و طول يك يال میتوان این یال را مدرج نمود باین ترتیب که از نقطه a عمودی بر sa اخراج کرده بر مرکز s و شعاع طول حقیقی یال قوسی رسم می‌نمائیم تا عمود مزبور را در نقطه a' تلاقی کند sa' برابر اختلاف ارتفاع نقطه s و a است که چون آنرا مقیاس تحويل کنیم مثلا رفود a برابر دو میشود وی چون تصویر غیر مدرج یال دیگر نیز معین است پس بقیه مسئله را به یکی از مسائل قبل حل می‌کنیم (ش ۴۱۵).



ش ۴۱۵

مسئله ۵۱۸

۷۱۹ - بر دو خط متقاطع مفروض دو صفحه مرور دهید که یکدیگر را بر فرجه معین تلاقی کرده و دو فرجه دیگر کج حاصل مساوی باشند

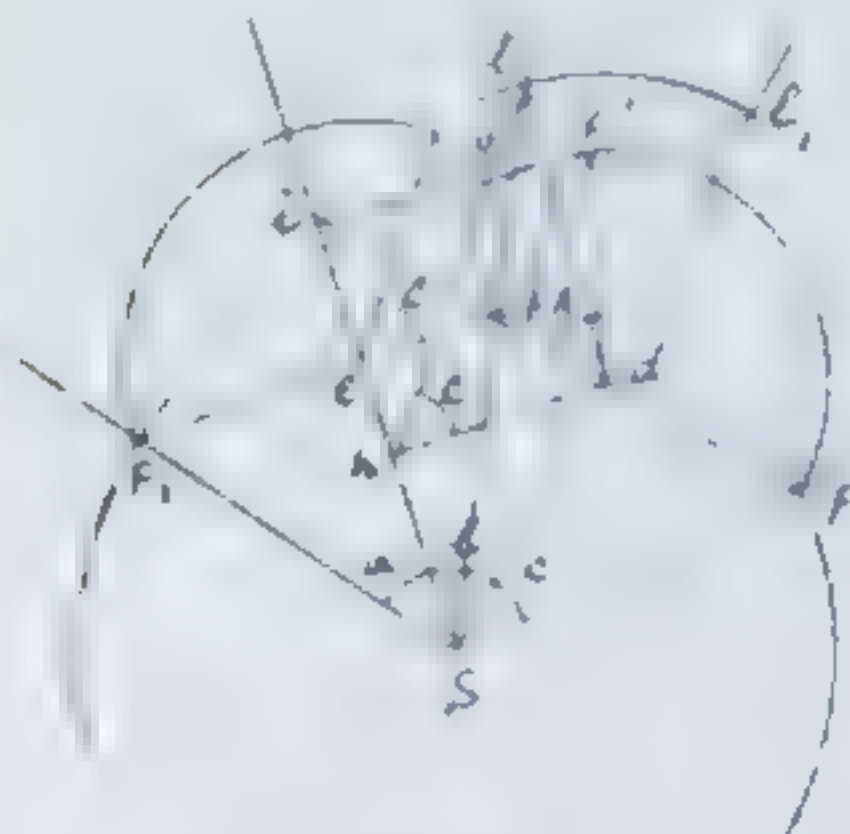
دو خط متقاطع را AB و AC فرض می‌نمائیم چون فرجه های AB و AC با هم مساوی اند پس وجوه مقابل آنها نیز مساوی شده لازم می‌آید یال سوم کج منی AD در صفحه ای واقع باشد که مکان جمیع خطوط متعادل زاویه با دو خط AB و AC است. بنابراین برای حل مسئله باید صفحه مزبور را رسم نموده بهایه اخیری نصف الزاویه

بموقع عمود مبنی نقطه C وصل مینمایم زاویه C معین میگردد. زاویه را مانند حالت اول میتوان معین کرد واضح است SF_1 و SF_2 با هم مساوی باشند (۴۱۶)
ج - زوایای b و c را مجاور یکدیگر. بر صفحه افقی رسم مینمایم فرض میکنیم فرجه C بر صفحه b (افق) حول عمود hd وارد بر پل Si تطبیح شده باشد. از نقطه d عمود Fdi را بر پل Sd اخراج میکنیم. اینخط را خط الارض اختیار کرده اثر قائم وجه a را نمین مینمایم. چون اثر افقی وجه مزبور معین است نقطه f محل تلاقی آن با خط الارض منطبق با اثر قائم مطلوب است کافی است نقطه دیگری از این خط را معین نمایم. اما عمود dl ترفیع نقطه مانند L از وجه a را معین مینماید که فوق وجه b قرار دارد و چون ارتفاع این نقطه به تغییر خط الارض های ماربر نقطه d ثابت مینماید پس کافی است طول dl را بر عمود Sd نقل کنیم خط dl اثر قائم مطلوب است. وقتی وجه dSF ترفیع میشود نقطه F در صفحه dl قوسی رسم میکند که مرکز آن d و شعاعش dF میباشد. ایندائره اثر قائم صفحه را در نقطه f و g تلاقی میکند هر یک از این نقطه مناصر. پس کج مسطح اند چون نقطه f را اختیار کرده ff را بموازات لولا رسم نمایم نقطه f مشخص میگردد و مسئله

بحالت قبل رجوع میشود زیرا دو وجه hSd و dSF و فرجه A بین آنها معین است. از نقطه f عمود feF را فرود آورده و ff را بر ff و ef را مساوی ef جدا مینمایم واضح است باید ef بموازات hl باشد زیرا زوایای c و h متناظر بایک فرجه اند

د - وجه b را در صفحه افقی

رسم میکنیم زوایای A و C را بر



ش ۴۱۷

صفحه افقی حول عمود های مرسوم بر اضلاع این زاویه در نقطه m و m' بنا مینمایم صفحه ای بموازات وجه b مرور میدهم قسمی که در سطح آن از این وجه مثلا برابر mn باشد. تطبیح نقطه تلاقی این صفحه با سطح زاویه C نقطه O باشد قسمی که

mo عمود بر لولا رسم شود چون $m'n'$ را برابر mn جدا نموده خط $n'o'$ را عمود بر Sd رسم کنیم نقطه o' نیز معین میگردد. اما نظر باینکه طول اضلاع no و $n'o'$ فقط ببنگی زاویه C و طول mn دارند چون از نقاط o و o' دو خط موازات اضلاع زاویه b رسم کنیم نقطه تلاقی آنها f متعلق بپل سوم کج است که از وجه b بقاصه ای برابر mn قرار دارد. عمود های fe و fd را فرود مآوریم ff و ff' را برابر mn جدا نموده زاویه feF مساوی C و زاویه fdF را مساوی A اختیار میکنیم برای تعیین وجود مجهول کافی است dF را برابر df و ef را مساوی ef جدا نمایم زاویه f مانند حالت قبل معین میگردد. (ش ۴۱۷)

ه - وجه معلوم a را در صفحه افقی رسم میکنیم نقطه f را به اینقسم تعیین میکنیم. طولهای ef و ef' را برابر یکدیگر جدا میکنیم باینکه ef عمود بر لولا بوده و ef' با امتداد ef زاویه ای برابر C احداث نموده اگر وجه b معلوم بود فرجه مجاور ضلع اینوجه را بانعکس نمین میکنیم که از نقطه f عمودی بر این ضلع فرود آورده طولی ff' و ff'' را برابر یکدیگر جدا مینمودیم زاویه مطلوب برابر

A میگردد. اما همواره ممکن

است مثلی مانند $f'g$ مساوی مثلث

$f'ld$ تا کرده و طول مجهول ld

تعیین گردد. چون در هر کج

و تمام کج دائره ای رسم نموده

بر آن از نقطه S مماسی رسم کنیم

Sd رسم کنیم مشخص میگردد

و مانند مسئله سابق فرجه B و وجه

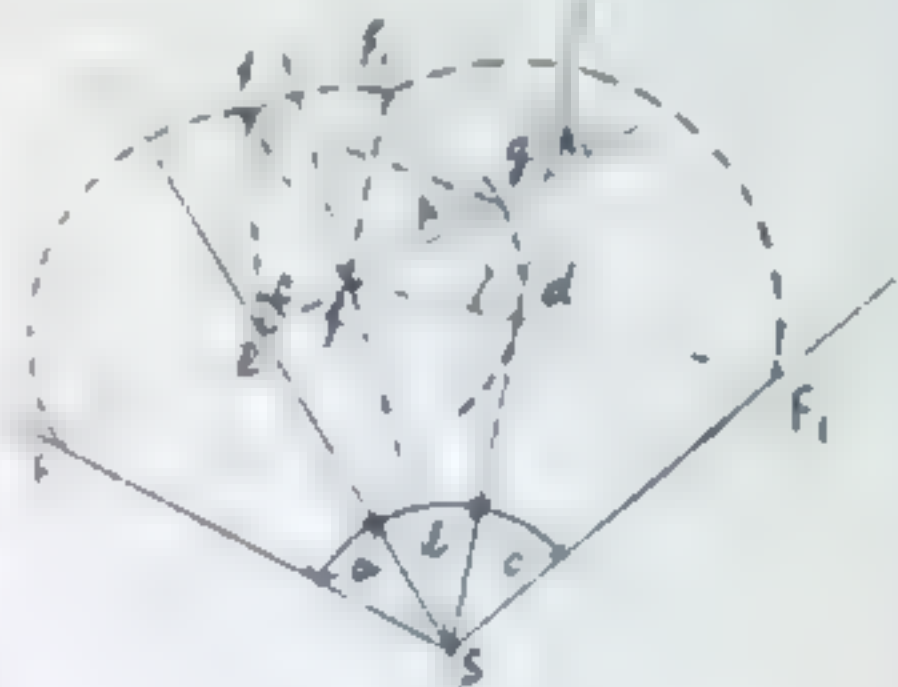
C معلوم پس نمودار صفحه

S در معین ممکن است بر داده مسوده مرور دهد که بعضی از این احداث

میشود را به ش ۴۱۸ خواهد بود

و - دو صفحه اختیاری معین نموده در فرجه A یکدیگر تلاقی میدهند برای

سهولت یکی از صفحات را صفحه افقی اختیار میکنیم پس ترسیم از نقطه اختیاری



ش ۴۱۸

صفحه ای رسم میکنیم که با صفحه افق فرجه مین A را ایجاد نماید در اینجا نیز ساده تر آنست که صفحه مرسوم را صفحه متصباختار نمایم پس صفحه متصباختار PxQ را بقسمی مرور میدهم که اثر قاعده با خط الارض فرجه A را احداث نماید پس از آن از نقطه اختباری mm' صفحه ای جان

مرور میدهم که با هر يك از صفحات افق و PxQ زوایای B و C را احداث کند برای این منظور از نقطه mm' دو عمود بر صفحات مزبور فرود میاوریم (فتم و حبه) و از نقطه mm' خطی مانند $mm'n'$ رسم میکنیم که با هر يك از دو خط مزبور زوایای B و C را تشکیل دهند (نمره ۴۲۱) واضح است چنین



خطی صفحات مزبور منتهی در این روای را احداث نمایند. زیرا این اگر از نقطه mm' صفحه ای بر این خط عمود باشد این صفحه صفحات افق و PxQ زوایای B و C را احداث میکند. مدتی آخری کتب مطلوب بوسیله سه صفحه مزبور مشخص شده و وجوه a و b و c از آن بوسیله تطبیح زوایای نظیر مین میگردد (ش ۴۱۹)

تمرینات

۱ - در صفحه مفروض خطی رسم کنید که از خط خارج صفحه و نقطه ای واقع بر همین خط فاصله مین F باشد

۲ - خطی را حول محوری دوران دهید تا فاصله اثر از خط مفروض دیگر برابر l شود

۳ - در خطی صفحه ای مرور دهید بجهتی که زاویه بین آنارش در ص a گزینده باشد
۴ - خط A و B و خط xy در یک صفحه مفروض xy در خط فاصله xy باشد
 M بقسمی تعیین کنید که زاویه AMB با گزینده باشد

۵ - بر خط مفروض صفحه ای مرور دهید که زاویه بین آن در ص مقدار مین باشد

۶ - از نقطه O واقع در صفحه P حاصل در این صفحه رسم کنید که مجموع زاویه ای آن با دو خط خارج صفحه مینوم باشد

۷ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین کنید که چون آنرا بدو سرخطی وصل کنیم مقدار این زاویه مینوم باشد

۸ - بر خط مفروض نقطه ای تعیین کنید که چون آنرا بدو سرخطی وصل کنیم زاویه حاصل مقدار مین گردد

۹ - در صفحه مفروض خطی دو نقطه A و B را از خط فاصله mm' صفحه ای بقسمی که فاصله اش از خط خارج صفحه مین باشد

۱۰ - صفحه ای رسم کنید که وجوه کنجی R در مثلث متساوی الساقین مفروض قطع کرده و با دو یال کنج زوایای متساوی احداث نماید

۱۱ - خطی را حول محوری دوران دهید تا با دو خط زوایای متساوی احداث کند

۱۲ - صفحه ای حول محور دوران دهید تا با دو خط زوایای متساوی ایجاد کند

۱۳ - در صفحه مفروض دو خط متساوی و متوازی را با دو خط دیگر در قسمت پنجم از فصل دوم کتاب متداکر شده است و همین جهت دیگر در این فصل و رسم آنها صرف نظر کرده ترسیم آنها را بعهده دانش و مکتوب



فصل پنجم - نمایش کثیر الوجوه

لحل از آنکه شروع به حل مسائل را به چهار وجهی می‌کنیم که در مورد هر یک

این اشکال هستند که ارتفاع رأس چهارم جسم من میشود تصویر قائم آن را به طول معلوم و در هر دو وجه بعضی رسم شود و فاصله اشکال صرف نظر شده است و بعدا به نسبت آنکه وقتی تصویر اصلی جسم و ارتفاع رأس S مین شد مثل این است که تصویر مدورج جسم معلوم شده غالباً تصویر احصاء را در هندسه



رئوس ترسیم نموده ایم (ش ۴۲۰)

الف - چهار وجهی

مسئله ۴۲۳

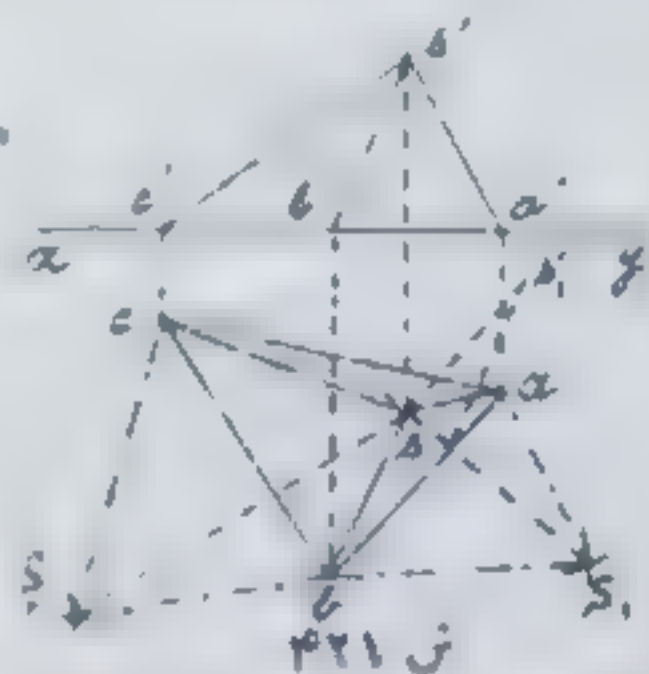
مطلوب هر رسم ملخص چهار وجهی $SABC$ است که قاعده آن ABC بر صفحه افق مفروض باشد با معلومات ذیل:

۷۲۳ - طول یالهای SA و SB و SC .

مکتب S_1ab و S_2bc را با معلومات سه ضلع حصول ab و bc رسم مینمایم قاطب S_1 و S_2 سطح های رأس S حول لولا های ab و bc می‌چرخند بنا بر این تصویر اصلی رأس S بر محل تلاقی عمود هائی واقع است که از همد S_1 و S_2 بر دو لولا های bc و ab فرود آید. ارتفاع این نقطه را برسم مکتب قائم الزاویه SOS_1 (مکتب سطحی) بین مینمایم و نقطه K را مشخص مینمایم (ش ۴۲۱)

۷۲۴ - طول یالهای SA و SB و فرجه AB .

مکتب S_1ab را با معلومات سه ضلع به رسم می‌آوریم چون فرجه AB مبین است با این معلوم و وتر S_1O مکتب قائم الزاویه SOS_1 را بنا مینمایم (مکتب سطحی) نقطه K و ارتفاع S و در نتیجه نقطه K مبین می‌گردد (ش ۴۲۱)



۷۲۵ - طول یالهای SA و SB و یکی از فرجه های AC و BC .

فرض میکنیم فرجه AC مبین باشد با معلومات SA و SB مکتب S_1ab را بنا میکنیم زاویه S_1ab مبین می‌گردد ولی چون فرجه AC نیز معلوم است پس کتب

۸ را میتوان با معلومات کافی (دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها) مانند مسئله (نمره ۷۲۲ قسمت ج) بنا کرده امتداد یال AS را مبین ساخت و چون سطح S یعنی S_1 بر مبین است پس تصویر S مینهایت سهل می‌گردد. (ش ۴۲۱)

۷۲۶ - طول یالهای SA و SB ، ارتفاع جسم وارد از رأس C فرض کنیم که ارتفاع CH مساوی h باشد چون ارتفاع مکتب abc و نیز

در مکتب C است که خط CH عمود بر ab است که مایل دیگرش بر ab عمود است پس CH موازی با ab است و زاویه اش برابر فرجه AB میباشد بنابر این مکتب مزبور را با معلومات و وتر CK ضلع و m می‌کنیم زاویه h برابر فرجه AB می‌گردد و

مسئله مانند (نمره ۷۲۴) رسم میشود (ش ۴۲۰)

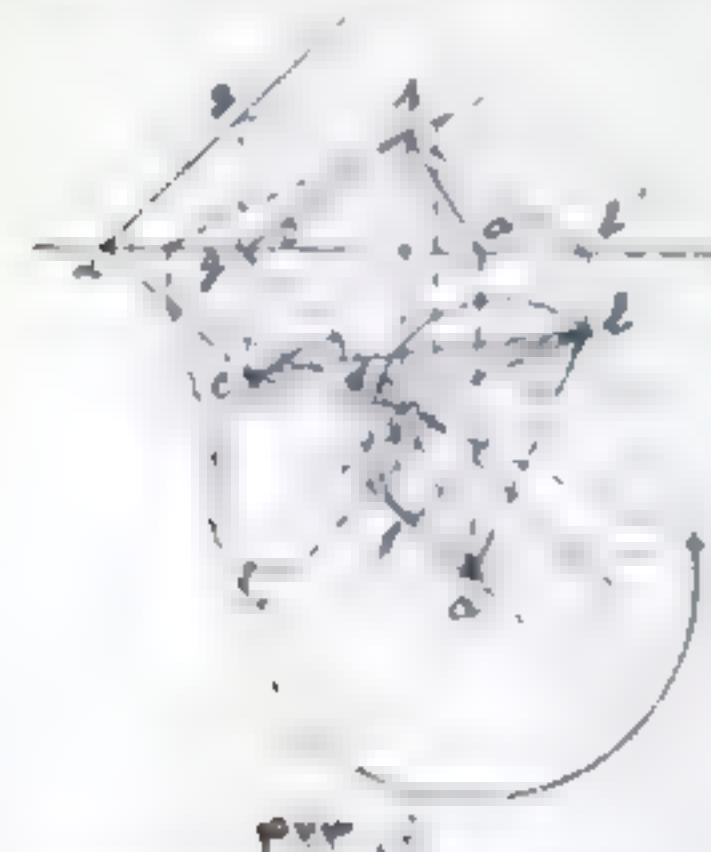
۷۲۷ - طول یالهای SA و SB و یکی از ارتفاعات رأس A و B .

چون با معلومات مسئله S بر دو وجه های BC و AC مبین میشود پس کتب های a و b معلوم است کافی است که در هر دو وجه مدبل یکی از آنها رسم می‌گردد و در نتیجه مکتب های S_1 و S_2 مشخص شده و چون سطح S_1 نیز معلوم است پس بر مکتب S_1 می‌گردد.

ممکن است پس از رسم مکتب S_1ab با معلومات SA و SB و مبین یکی از فرجه های AC و BC یکی از صفحات SBC و SAC را مدد زاویه سطحی

آن رسم نموده و نقطه S_1 حصول می‌شود پس از افشای این دو مکتب ac و bc در یک صفحه مدورج می‌گردد و در این صورت مکتب S را می‌توان در رأس B معلوم شد و فرجه AB معلوم شد و در نتیجه مکتب S_1 را رسم کرده و پس از مدد زاویه h مکتب S_1 را زاویه h را رسم می‌کنیم و در نهایت مکتب S را رسم می‌کنیم و در نهایت مکتب S را رسم می‌کنیم

که ارتفاعش برابر h باشد چون CH امتداد دهم به خط داریم و در نقطه K تلاقی



مزبور رسم میکنیم و مرکز a و شعاع طول افقی یال SA دایره ای رسم میکنیم
قطعه تلاقی این دو خط تصویر افقی رأس S است.

۷۴۲ - طول و شیب یال SA و ارتفاع مثلث SAB یا SAC از رأس A
چون ارتفاع مثلث SAB از رأس A معین است پس سطح یال SB معین بر دایره
است که مرکز a و شعاع مزبور رسم گردد از طرفی نظر بمعلوم بودن طول یال
 SA چون مرکز a و شعاع این طول دایره ای رسم کنیم معین مرسوم را در نقطه
 S_1 که سطح رأس S حول لولای ab است تلاقی خواهد کرد اما بوسیله معلومات
طول و شیب یال SA طول تصویر افقی این یال معین میشود که چون شعاع این طول
و مرکز a دایره دیگری رسم کنیم این دایره عمود مرسوم
از S_1 بر لولا را در نقطه مطلوب S تلاقی خواهد کرد. (ش ۴۳۱)

۷۴۳ - طول و شیب یال SA و ارتفاع یکی از مثلثات
 SAB و SAC از رؤس B و C

در این مورد سطح یال SA معین بر دایره است که
ش ۴۳۱
مرکز b و شعاع ارتفاع مفروض رسم گردد چون این معین را رسم نموده از آن
طول یال SA را جدا کنیم S_1 که سطح رأس S حول لولای ab است معین میگردد
از این نقطه عمودی بر ab فرود میآوریم مرکز A و شعاع طول تصویر افقی SA
قوسی رسم میکنیم تا عمود مزبور را در نقطه S که تصویر افقی رأس S است تلاقی نماید
۷۴۴ - طول و شیب یال SA و یکی از زوایای ASB یا ASC .

حاوی زاویه معلوم ASB را بر ضلع ab طرح میکنیم سطح رأس S بر محیط
این دایره واقع است ولی چون طول یال SA نیز معین است پس مرکز a و شعاع
این طول قوسی رسم کنیم محیط دایره حاوی را در نقطه S_1 تلاقی میسازد از طرف
دیگر بمثلست معلوم بودن شیب یال SA طول تصویر افقی آن معین میگردد و چون
مرکز a و شعاع این طول دایره ای رسم نمائیم تا عمود وارد از نقطه S_1 بر لولای
 ab را تلاقی کند محل تقاطع نقطه S است.

۷۴۵ - طول و شیب یال SA و یکی از زوایای قاعده مثلثات SAB
و SAC .

اگر زاویه SAB معین باشد از نقطه a خطی چنان رسم میکنیم که با ab زاویه
مزبور را احداث نماید این خط سطح یال SA حول لولای ab است چون از آن

طول SA را جدا کنیم S_1 سطح S بدست میاید از این نقطه عمودی بر لولای
 ab فرود میآوریم تصویر افقی S بر این خط قرار دارد از طرفی نظر بمعلوم بودن

طول یال و شیب آن طول تصویر افقی معین است پس
که چون مرکز a و شعاع طول مزبور دایره ای رسم کنیم
محل تلاقی دایره و عمود مرسوم نقطه S را معین میسازد (ش ۴۳۲)
اگر زاویه SBA معلوم باشد از نقطه b خطی رسم

میکنیم که با ab زاویه مزبور را احداث کند مرکز a و
شعاع SA دایره ای رسم میکنیم تا این خط را تلاقی کند نقطه تلاقی سطح رأس
 S حول ab است بقیه عملیات مانند فوق است.

۷۴۶ - طول و شیب یال SA و یکی از فرجه های AB ، AC ، BC .
بوسیله طول و شیب یال SA ارتفاع نقطه S را معین میسازیم (نمره ۷۳۹) پس از

آن اگر فرجه AB را معلوم فرض نمائیم در صفحه SAB
اقتضای ارتفاع مزبور رسم میکنیم (نمره ۷۲۷) مرکز
 a و شعاع طول تصویر افقی یال SA دایره ای رسم میکنیم
تا اقتضای مرسوم را در نقطه مطلوب S تلاقی نماید (ش ۴۳۳)
ولی اگر فرجه BC معین باشد باز در صفحه معلوم

SBC اقتضای ارتفاع S رسم میکنیم بر این خط نقطه ای تعیین میکنیم که از نقطه
معین a بمسافت معلوم SA قرار گیرد.

۷۴۷ - طول و شیب یال SA ، بعد رأس S .
بوسیله طول و شیب یال طول تصویر افقی آن معین میگردد. چون مرکز
 a و طول مزبور قوسی رسم کنیم و خطی بموازات خط الارض و بمسافت بمفروض
رسم نمائیم این دو خط یکدیگر را در نقطه مطلوب S تلاقی خواهند کرد.

۷۴۸ - طول و شیب یال SA و یکی از ارتفاعات جسم وارد از رؤس
 A و B و C

چون بوسیله معلوم بودن ارتفاع جسم و ارتفاع نظیر آن در مثلث abc فرجه های
 AB ، AC و BC معین میگردد پس حل این مسئله مانند مسئله نمره (۷۴۶)
خواهد بود.

۷۴۹- طول یال SA ، شیب یال SB و ارتفاع مثلث SAB از رأس S بوسیله طول یال SA و ارتفاع مثلث SAB سطح رأس S را حول لولای ab میتوان مین ساخت باین ترتیب که خطی بموارات ab و بماصله ارتفاع مزبور رسم مینمایم بمرکز a و شعاع SA دایره ای رسم میکنیم تا اینخط را تلاقی نماید S_1 حاصل میشود ضمناً S_1b نیز برابر طول حقیقی یال SB است و بمناسبت آنکه شیب این یال نیز مین است طول تصویر افقی آن معلوم شده و چون بمرکز b و شعاع این طول قوسی رسم میکنیم تا عمود مرسوم از S_1 بر ab را تلاقی نماید S بدست خواهد آمد (ش ۴۳۴)



ش ۴۳۴

۷۵۰- طول یال SA ، شیب یال SB ارتفاع مثلث SAC از رأس S بوسیله طول یال SA و ارتفاع مثلث SAC سطح رأس S حول لولای ac و در نتیجه طول یال SC مین میگردد و مسئله منجر میشود باینکه طول دو یال و شیب یال سوم از چهار وجهی در دست است (نمره ۷۳۹)

۷۵۱- طول یال SA ، شیب یال SB و ارتفاع از مثلثات SAB و SAC از رؤس A و B و C

در هر دو صورت مینی خواه ارتفاع مثلث SAB خواه ارتفاع مثلث SAC مین باشد سطح رأس S بوسیله رسم مثلثات حول یکی از لولای های ab و ac مین میگردد و چون شیب یال SB نیز معلوم است حل مسئله مانند دو مسئله قبل میشود

۷۵۲- طول یال SA شیب یال SB یکی از زوایای مثلثات SAB و SAC

در اینجا نیز بوسیله معلوم بودن یکزاویه از مثلثات مزبور چون همواره دو ضلع دیگر آن نیز جزو فرض مسئله است سطح رأس S حول یکی از لولای های ab و ac مین میگردد و مانند مسائل قبل حل میشود.

۷۵۳- طول یال SA ، شیب یال SB و فرجه AB

چون فرجه AB معلوم است وجه SAB مین میگردد پس از مشخص شدن این وجه از نقطه b در آن خطی بشیب مین رسم میکنیم باین خط را سطح کرده بمرکز a و شعاع طول SA دایره ای رسم میکنیم تا خط مزبور را تلاقی کند سطح رأس

بدست میاید آنرا نرفیع میکنیم S مین میشود.

۷۵۴- طول یال SA ، شیب یال SB ، ارتفاع رأس S

چون طول یال SA و ارتفاع S مین است بوسیله رسم مثلث قائم الزاویه ای با این معلومات طول تصویر افقی یال SA مین میگردد همچنین نظر بمعلوم بودن شیب یال SB و ارتفاع S طول تصویر افقی این یال نیز معلوم میشود پس S بر محل تلاقی دو دایره واقع است.

۷۵۵- طول یال SA ، شیب یال SB ، فرجه BC .

بر BC صفحه ای بشیب مین مرور میدهیم در آن از نقطه b خطی بشیب یال SB رسم میکنیم بر این سطح نقطه ای چنان مشخص میکنیم که از نقطه c بماصله طول معلوم SA فرار گیرد

۷۵۶- طول یال SA ، شیب یال SB ، یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و C

چون مسئله هر یک از ارتفاعات جسم و ارتفاعات رؤس A و C را در دست داریم پس مسئله را در دست داریم و در دست داریم پس مسئله را در دست داریم

۷۵۷- طول یال SA ، ارتفاع مثلثات SAB و SAC از رأس S

بوسیله طول یال SA ، ارتفاع مثلثات SAB و SAC از رأس S حول لولای ab و ac مین میگردد و همچنین بوسیله طول یال SA ، ارتفاع مثلثات SAB و SAC از رأس S حول لولای ac معلوم میشود پس S مین میگردد.

۷۵۸- طول یال SA ، ارتفاع مثلثات SAB و SBC

بر BC صفحه ای بشیب مین مرور میدهیم در آن از نقطه b خطی بشیب یال SB رسم میکنیم بر این سطح نقطه ای چنان مشخص میکنیم که از نقطه c بماصله طول معلوم SA فرار گیرد

۷۵۹- طول یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس S و یکی از ارتفاعات

مثلثات SAB و SAC از رؤس A و B و C

بوسیله معلومات اول مسئله سطح رأس S حول لولای ab مین میگردد و در اگر مثلاً ارتفاع رأس C از مثلث SAC معلوم باشد بید دایره ای بر SC و

شعاع ارتفاع مزبور رسم کرد و از نقطه A مماس بر آن مرور داد این خط امتداد
تسطیع بال SA حول لولای ac است چون از آن طول AS را قل کم تسطیع راس
 S حول ac نیز مینماید و در نتیجه تساوی S مشخص میگردد. همچنین است
اگر سایر ارتفاعات مینماید.

۷۶۰ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از راس S و یکی از
زوایای مثلثات SAB و SAC .

با طول یال SA و ارتفاع ABS تسطیع S را حول لولای ab مینماینیم
ضمناً طول SB نیز مینماید. حال متلاً اگر زاویه BSC مینماید باشد حاوی
این زاویه را حول bc رسم مینماییم و بر مرکز b و شعاع SB قوسی رسم میکنیم
تا محیط دایره را در نقطه ای که تسطیع راس S حول لولای bc است تلاقی کند
و بوسیله تسطیع های مزبور راس S را معلوم میسازیم. همچنین اگر زاویه ACS
معلوم باشد از نقطه C خطی رسم میکنیم که با ac همین زاویه را ایجاد کند بر مرکز
 a و شعاع SA دایره ای رسم میکنیم تا ضلع زاویه را تلاقی کند نقطه تلاقی تسطیع
راس S حول لولای ac است. واضح است پس از معلوم شدن تسطیع S حول دولولا
تساوی راس به سبب مینماید.

۷۶۱ - طول یال SA ارتفاع مثلث SAB از راس S و فرجه AB .
چون بادو معلوم اول تسطیع راس S حول لولای ab مینماید و فرجه AB
نیز معلوم است مسئله یکی از حالات قبل راجع میشود (نمره ۷۲۴)
۷۶۲ - طول یال SA ارتفاع مثلث SAB از راس S یکی از فرجه های
 AC و BC

ماتد مسئله قبل معلوم میشود که حل این مسئله ماتد مسئله (نمره ۷۲۵) است.
۷۶۳ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از راس S یکی از فرجه
های SA و SB و SC

ماتد مسئله نمره (۷۲۴ و ۷۲۵) حل میشود

۷۶۴ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از راس S يك ارتفاع جسم
جسم از راس A و B و C و S

ماتد مسئله نمره (۷۲۶، ۷۲۷، ۷۲۸) است

۷۶۵ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث AB از راس S ، بعد راس S
ماتد مسئله نمره (۷۲۸) حل میشود.

۷۶۶ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SBC از راس S یکی از زوایای
مثلثات جانبی.

اگر زاویه ای از مثلثات SAB یا SAC مینماید باشد چون طول یال SA نیز معلوم
است بوسیله این معلومات میتوان هر يك از مثلثات مزبور را رسم کرده تسطیع راس
 S را حول لولای های نظیر بدست آورد و پس از آن بوسیله ارتفاع مثلث SBC تسطیع
 S حول لولای bc نیز معلوم شده و تساوی راس مشخص میگردد. حال اگر زاویه ای
از مثلث SBC مینماید باشد باز چون ارتفاع این مثلث نیز معلوم است ابتدا تسطیع S
را حول لولای bc بدست آوریم و بوسیله معلومات SB و SC و SA جسم را
با مینماییم.

۷۶۷ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SBC از راس S ، فرجه BC
بر bc صفحه ای مرور میدهم که با صفحه افق زاویه



مینماید احداث نماید چون ارتفاع مثلث SBC مینماید است پس
اگر خطی بسوالات bc و بقاصه مزبور رسم نماییم تسطیع
راس S بر این خط قرار دارد این خط را در صفحه معلوم
 SBC ترسیم میکنیم بر آن نقطه ای تعیین مینماییم که از
نقطه a بقاصه مینماید طول یال SA باشد S بدست میاید (ش ۴۳۵)

۷۶۸ - طول یال SA ارتفاع مثلث SBC از راس S ، ارتفاع جسم
از راس A و B

باطول یال SA و ارتفاع جسم از راس S طول تصویر افقی یال SA مینماید
همچنین با ارتفاع مثلث SBC و ارتفاع جسم قاصه تصویر S از لولای bc معلوم میشود
چون خطی بسوالات bc و بقاصه مزبور رسم کرده دایره ای بر مرکز c و شعاع تصویر
 SA رسم نماییم نقطه S محل تلاقی دو خط است.

۷۶۹ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از راس A یا B و :
الف - ارتفاع مثلثات SAC و SBC از راس A و B و C ، ب -
یکی از زوایای مثلثات جانبی، ج - یکی از فرجه های AB و AC و BC
د - یکی از فرجه های SA و SB و SC ، و - یکی ارتفاعات جسم،
ه - بعد راس S .

هر يك از حالات فوق مانند مسائلی كه از شماره (۷۵۵) تا (۷۶۵) مذكر شدیم
رسم مثلث SBA و یکی از مثلثات SAC و SBC حل میگرد
۷۷۰ - طول یال SA ، ارتفاع مثلث SBC و : الف - یکی از زوایای
مثلثات جانبی ب - یکی از زوایای دوجانبی ج - یکی از ارتفاعات جسم
د - بعد رأس S

در اینجا نیز مانند تمرینات ۷۶۶ باید حل میگرد

۷۷۱ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB و یکی از زوایای
مثلث SAC

مثلث SAB و SAC را با معلومات دو ضلع و یک زاویه همواره ممکن است
اولا ای ab و ac طرح کرده سطح رأس S را حول این خطوط تعیین نمود و
نمودار جسم را همین ساخت

۷۷۲ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB و یکی از زوایای
مثلث SAC

زاویه مثلث SAB مثلث S_۱ab را حول لولای ab تا میگرد
در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت
زاویه S_۱ab با S_۱ac برابر میگرد و در این حالت
قطعه S_۱ac را حول میگرد از خط S_۱ و S_۱ دو عمود بر لولای
همی خط فرود ماوردیم S و در نتیجه که بدست میاید (ش ۴۳۶)

ش ۴۳۶
۷۷۳ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث
SAB ، فرجه AB

دو مسئله دو معلوم اول سطح رأس S حول لولای ab همین میگرد
در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت

۷۷۴ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB یکی از فرجه های
جسم

در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت

۷۷۵ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB یکی از ارتفاعات
جسم

در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت

فرجه ها همین میگرد پس مسئله مانند مسائل (۷۷۳) و (۷۷۴) حل میشود
۷۷۶ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB و ارتفاع رأس S
سطح S حول ab با دو معلوم اول همین میشود ، چون ارتفاع S نیز معلوم است
نمودار آن به سبقت معلوم میگرد

۷۷۷ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SAB و بعد رأس S
باز سطح S را حول لولای ab همین نموده خطی به موازات خط الارض و
فاصله بعد مزبور رسم میکنیم و از سطح S عمودی بر لولای ab فرود ماوردیم تا
اینخط را تلاقی کند محل تلاقی تصویر اقی S است

۷۷۸ - طول یال SA ، یکی از زوایای مثلث SBC ، فرجه BC
چون فرجه BC همین است وجه SBC بدست میاید از طرفی نظر باینکه یکی



ش ۴۳۷

از زوایای مثلث SBC مثلا زاویه SBC نیز معلوم است در
صفحه مزبور امتداد ضلع SB را میتوان همین نمود بر اینخط
قطعه ای تعیین میکنیم که از نقطه a فاصله همین یعنی برابر
طول یال SA باشد (ش ۴۳۷)

در گز زاویه BSC معلوم نموده ای اینر و برادر سطح SBC

حول ab رسم میکنیم بر محیط ایندائرة نقطه ای تعیین میکنیم که در نقطه a فاصله
همین SA باشد (ش ۴۳۸)

۷۷۹ - طول SA ، یکی از زوایای مثلث SBC ، ارتفاع جسم از رأس A
چون ارتفاع از رأس A و ارتفاع مثلث ABC از همین رأس فرجه

AC همین میگرد پس مسئله مانند مسئله قبل میشود

۷۸۰ - طول یال SA ، فرجه AB ، فرجه BC

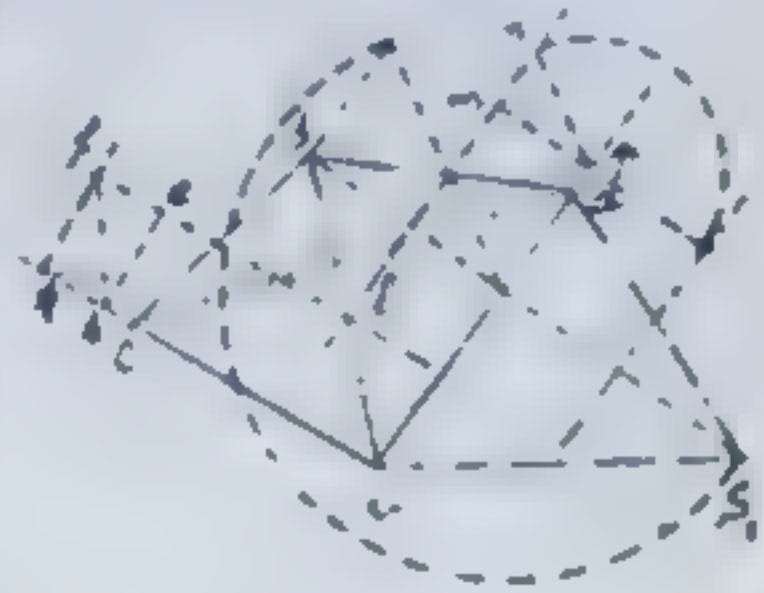
هر يك از صفحات SAB و SAC و : الف - یکی از فرجه های
جسم

در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت

۷۸۱ - طول یال SA ، فرجه AB ، فرجه AC

در این حالت S_۱ab بر S_۱ac عمود میگرد و در این حالت

معین میگردد برای رسم بهتر آنست بطریق ذیل عمل شود. یکی از نقاط فصل مشترک این دو وجه همان نقطه b است پس کافی است نقطه دیگر آنرا بوسیله رسم دو اقیه منهد الارترقاع از وجوه مزبور بدست آوریم برای این منظور اقیه ای اختیاری یکی از دو وجه مثلا SAB را رسم مینماییم چون فرجه AB معلوم است میتوان ارتقاع این اقیه را بوسیله رسم مثلث قائم الزاویه mnp بدست آورد اینمندی که عمود اختیاری mp را بر لولای ab فرود میآوریم و از موقع عمود زاویه mpn را برابر فرجه AB بکشیم mn بدست میاید که عبارت از ارتقاع اقیه مزبور است حال بر نقطه اختیاری از لولای bc مثلا h عمودی اخراج کرده زاویه ehf را باین عمود مساوی فرجه bc بنا مینماییم و از روی لولا از نقطه h



ش ۴۳۸

طول hk را مساوی mn جدا میکنیم و از نقطه k عمودی بر لولا اخراج مینماییم تا ضلع زاویه را در نقطه f تلاقی کند خط fe را بموازیات bc رسم مینماییم اینخط اقیه بارترقاع mn از صفحه SBC است محل تلاقی این دو خط یعنی l نقطه ای از فصل مشترک دو وجه است فسی که bl امتداد یال SB می باشد چون این خط را حول اقیه ab تسطیح کرده در a و شعاع طول یال SA دایره ای رسم کنیم تا آنرا تلاقی نماید تسطیح S یعنی S بدست میاید و چون از نقطه اخیر عمودی بر لولای ab فرود آوریم امتداد یال SB را در نقطه s مطابق S تلاقی میکند (ش ۴۳۸)

۷۸۲ - طول یال SA ، فرجه AB ارتقاع جسم از رأس A یا B .
چون اگر ارتقاع جسم از رأس A یا B می باشد پس در این صورت که یکی از فرجه های BC یا AC معین باشد پس در این صورت که یکی از فرجه ها معین باشد

۷۸۳ - طول یال SA ، فرجه AB ، ارتقاع رأس S

در صفحه SAB که بوسیله فرجه اش مشخص است نقطه ای بر سطح S رسم مینماییم بر اینخط نقطه ای تعیین میکنیم که از a فاصله طول یال SA باشد .

۷۸۴ - طول یال SA فرجه AB ، بعد رأس S

باز صفحه SAB را بوسیله فرجه AB رسم کرده در این صفحه جیه ای به بعد رأس S رسم مینماییم بر این خط نقطه ای را که از a فاصله یال SA قرار دارد مشخص مینماییم s معین میگردد .

۷۸۵ - طول یال SA فرجه BC ، ارتقاع از رأس B یا C
چون اگر ارتقاع از رأس B یا C معلوم باشد مانند آنست که یکی از فرجه های AC یا AB معین باشد پس مسئله ییکی از حالات فوق رجوع میگردد (۷۸۱)
۷۸۶ - طول یال SA ، فرجه EC ، ارتقاع یا بعد رأس S
صفحه SBC بوسیله فرجه BC رسم میشود در این صفحه اقیه یا جیه ای برترقاع یا بعد مفروض رسم کرده بر آن نقطه ای تعیین مینماییم که از نقطه a فاصله SA باشد .

۷۸۷ - طول یال SA ، فرجه AB و فرجه SB یا SA
کنج B را با معلومات دو فرجه (فرجه SB و فرجه AB) و یکوجه مقابل یکی از آنها (زاویه b) رسم میکنیم (نمره ۷۲۳ قسمت د) امتداد یال SB معین معین میشود بر اینخط نقطه ای تعیین میکنیم که از a فاصله معلوم SA قرار گیرد .

۷۸۸ - طول یال SA ، فرجه BC ، فرجه SC یا SB
در اینجا نیز مانند مسئله قبل کنج C با معلومات کافی رسم میشود و امتداد یال SC یا SB مشخص میگردد که میتوان بر آن نقطه ای تعیین نمود تا از a فاصله SA قرار گیرد .

۷۸۹ - طول یال SA فرجه SA ارتقاع جسم از رأس C یا B
چون بوسیله ارتقاع رؤس C و B فرجه های AB و AC معین میگردد مسئله مانند نمره (۷۸۷) حل میشود .

۷۹۰ - طول یال SA ، فرجه SB یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و C
با فرجه SB و هر یک از فرجه های AB و BC که بوسیله ارتفاعات مفروض حاصل میشود میتوان کنج B را بنا کرد و امتداد SB را مشخص ساخت و بر آن نقطه ای که از a فاصله معلوم SA باشد معین نمود .

۷۹۱- طول یال SA و دو ارتفاع جسم از رؤس A و B و C و وسیله هر يك از دو ارتفاع مزبور، دو فرجه از فرجه های AB و BC و AC معین میگردد و مسئله به یکی از مسائلی که قبلا حل شده منجر میشود.

۷۹۲- طول یال SA و یکی از ارتفاعات رؤس A و B و C و ارتفاع یا بعد رأس S

با یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و B و C یکی از فرجه های AC و BC و AB معین میگردد و چون ارتفاع یا بعد رأس S نیز معین است مسئله مانند یکی از حالات قبل حل میشود.

۷۹۳- طول یال SA، بعد و ارتفاع رأس S

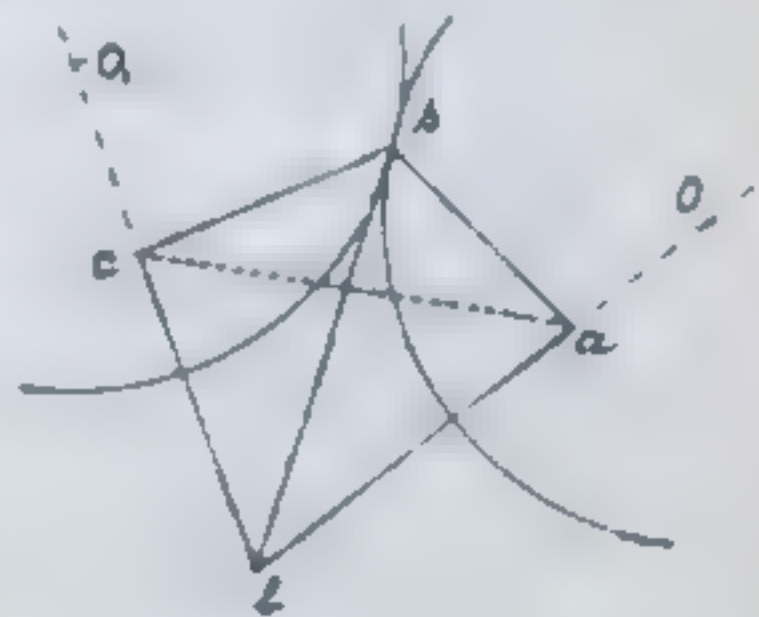
مواجهی رسم میکنیم که بعد و ارتفاع برابر بعد و ارتفاع مفروض باشد بر این خط قطعه ای معین مینمائیم که از A بفاصله طول معلوم SA قرار گیرد.

۷۹۴- شیب سه یال SA و SB و SC.

چون از نقطه S عمودی بروجه ABC فرود آوریم زوایای سه مثلث قائم الزاویه SsA و SsB و SsC بنا بر فرض معین است بنابراین برای تعیین نقطه S کافی است نهای $\frac{SA}{SB}$ و $\frac{SA}{SC}$ را بوسیله رسم سه مثلث احتمالی معین نمائیم برای این منظور با طول اختیاری سه مثلث قائم الزاویه بنا میکنیم که زوایای آن بترتیب مساوی زوایای فرض مسئله باشند

نسبت بین اضلاع دیگر این مثلثات بدست میاید حال باید نقطه S را بخشی تعیین کرد که نسبت فواصل این نقطه از نقاط a و b و c برابر مقادیر معین شود میدانیم قطعی که نسبت فواصل از دو سر خط ab برابر مقدار معین است بر محیط دایره ای واقع اند که مرکزش بر ab بوده و دو سر قطرش خط ab را به نسبت مزبور قسمت مینماید ایندایره را رسم مینمائیم به همین ترتیب

دایره ای که نسبت فواصل محیطش از دو سر خط ac برابر مقدار معین است رسم مینمائیم دو دایره در نقطه S یکدیگر را قطع مینمایند (ش ۴۳۹)



ش ۴۳۹

۷۹۵- شیب یالهای SA و SB و زاویه SAB یا SBA.

در کتبی که از یال SA و تصویر آن sa و یال ab تشکیل میشود دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها معین است (زوایای SAs و SAB و فرجه Ssa که قننه است) این کتب را با میکنیم امتداد یال SA معین میگردد از طرف دیگر چون شیب یال SB نیز معین است پس تصویر رأس S بر محیط دایره ای واقع است که نسبت فواصل آن از دو سر خط ab برابر مقدار معینی باشد (نمره ۷۹۴) ایندایره را رسم مینمائیم تا امتداد یال SA را در نقطه S تلاقی نماید. بهین ترتیب اگر زاویه SBA معین باشد کتب b را رسم نموده مانند فوق عمل مینمائیم

۷۹۶- شیب یالهای SA و SB و یکی از زوایای SAC و SBC

با هر يك از زوایای SBC و SAC کتب با یکدیگر A و در نتیجه امتداد یال SB یا SA مانند مسئله قبل معین میگردد و چون نقطه S بر محیط دایره ای نیز واقع است محل تلاقی دایره و امتداد یال رأس S را معلوم میکنیم

۷۹۷- شیب یالهای SA و SB و فرجه AB

چون فرجه AB معین است وجه SAB مشخص میگردد در این وجه از نقاط a و b دو خط شیب های معین رسم مینمائیم محل تلاقی آنها نقطه S است.

۷۹۸- شیب یالهای SA و SB و یکی از فرجه های AC و BC

با فرجه BC وجه SBC مشخص میگردد. در این وجه از نقطه b خطی شیب معین رسم مینمائیم امتداد یال SB معلوم میشود چون نقطه S بر محیط دایره ای نیز واقع میباشد اگر آنرا رسم نمائیم محل تلاقی دایره و امتداد یال مزبور نقطه S را مشخص مینماید. همچنین است اگر فرجه AC معین باشد.

۷۹۹- شیب یالهای SA و SB و ارتفاع جسم از رأس S.

بوسیله ارتفاع رأس S و شیب هر يك از یالها میتوان طول تصویر افقی آنها را معین ساخت تا بر این S محل تلاقی دو دایره است که مراکز b و c و شعاع های طولهای مزبور رسم شود.

۸۰۰- شیب یالهای SA و SB و ارتفاع جسم از رأس A یا B یا C

چون بوسیله ارتفاع رؤس A و B و C و ارتفاع خطبر آنها از مثلث abc فرجه های AB و AC و BC معین میگردد، مسئله مانند نمرات (۷۹۷) و (۷۹۸) حل میشود

۸۰۱ - شیب یالهای SA و SB و بعد رأس S .

قطعه S از طرفی بر محیط دایره ای واقع است که نسبت فواصل محیطش از نقاط ba مقدار ثابت باشد و از طرف دیگر بر خطی که بموازات خط الارض و فاصله بعد رسم گردد قرار داد پس بر محل تلاقی این دو خط واقع است

۸۰۲ - شیب یال SA ارتفاعات مثلث SAB از رؤس S و A

با معلومات ارتفاعات مثلث SAB این مثلث را رسم می‌نمایم S_1 تطبیح رأس S حول لولای ab معین می‌گردد. ضمناً زاویه $S_1 ab$ نیز معلوم میشود بنابراین میتوان کنج را که به یال SA و $sa.ab$ می‌باشد بوسیله معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم کرده امتداد تصویر یال SA را معین ساخت و چون تطبیح S نیز معلوم است S را معین نمود .

۸۰۳ - شیب یال SA و ارتفاع مثلث SAB از رأس S و ارتفاع مثلثات مثلث SAC از رأس C

بوسیله ارتفاع مثلث SAC از رأس C تطبیح یال SA حول لولای ac معین می‌گردد بنا بر این زاویه SAC از کنجی که به یال SA و CA و SA می‌باشد معلوم شده و این کنج با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم می‌گردد و در نتیجه تصویر SA معین شده و چون ارتفاع مثلث SAB از رأس S معین است قطعه S معلوم می‌گردد .

۸۰۴ - شیب یال SA و ارتفاع مثلث SAB از رأس S يك زاویه از مثلث ASB .

بوسیله دو معلوم آخر میتوان مثلث $S.ba$ را حول لولای ba رسم نمود چون شیب یال SA معین است امتداد تصویر آن بوسیله رسم کنجی با معلومات کافی بدست می‌آید و چون تطبیح رأس S معلوم است تصویر آن به‌سختی معین می‌گردد .

۸۰۵ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس S و زاویه SAC بوسیله شیب یال SA و زاویه SAC کنجی که امتداد تصویر یال SA را معین می‌سازد رسم می‌گردد پس از تعیین این امتداد چون ارتفاع مثلث SAB نیز معین است قطعه S معلوم میشود .

۸۰۶ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AB

۲۷۱ رفو می‌نویسیم

وجه SAB بوسیله فرجه AB رسم میشود در این وجه از قطعه a خطی شیب معین رسم می‌نمایم بر این خط قطعه ای تعیین می‌کنیم که از لولای ab فاصله ارتفاع فرض مسئله باشد .

۸۰۷ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S و فرجه AC وجه SAC را رسم کرده در آن از قطعه a خطی شیب یال SA رسم می‌نمایم این خط را حول لولای ab تطبیح کرده بر آن قطعه ای تعیین می‌کنیم که از لولای ab فاصله ارتفاع مثلث SAB باشد تطبیح رأس S حول این لولا معین می‌گردد آنرا ترسیم می‌کنیم S معلوم می‌گردد

۸۰۸ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S یکی از ارتفاعات جسم از رأس C و B

چون ارتفاعات C و B بطرف فرجه های AB و AC است پس حل مسئله مانند نمرات (۸۰۶) و (۸۰۷) است

۸۰۹ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، ارتفاع رأس S بوسیله شیب یال SA و ارتفاع S طول تصویر افقی یال SA معین می‌گردد همچنین بوسیله ارتفاع S و ارتفاع مثلث SAB فاصله تصویر افقی S از لولای ab معلوم میشود پس قطعه S محل تلاقی يك دایره و يك خط است .

۸۱۰ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رؤس A و B

بوسیله دو ارتفاع مثلث SAB تطبیح رأس S حول لولای ab معین می‌گردد و در نتیجه طول SA نیز معلوم میشود و چون شیب S_1 از رأس S معلوم است طول تصویر افقی آن معلوم شده و S بر محل تلاقی دایره ای واقع است که مرکز آن a و شعاع طول مزبور رسم شود با خطی که از S_1 بر لولای ab عمود کنیم .

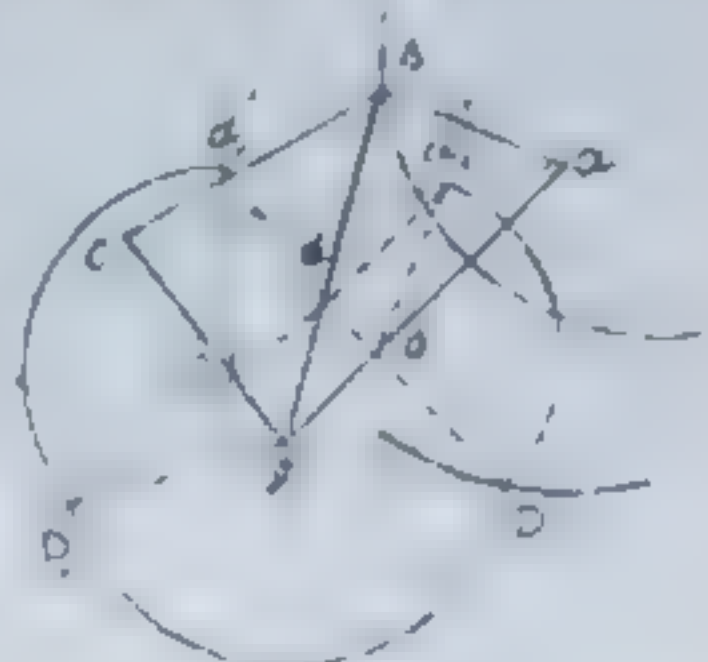
۸۱۱ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، یکی از زوایای مثلث SAB

با دو معلوم آخر مثلث SAB رسم شده مانند مسئله قبل تصویر رأس S معین می‌گردد .

۸۱۲ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، زاویه SBC

بوسیله ارتفاع مثلث SAB از رأس A تطبیح یال SB حول لولای ab معین میشود همچنین بوسیله زاویه C SB تطبیح این یال حول لولای bc معلوم می‌گردد

بر این دو سطح طول اختیاری bD_1 و D_1 بر اساسی یکدیگر قلمبیکیم از قاطع D_1 و D_1 دو عمود بر لولای قلی فرود میآوریم در قطة d یکدیگر را تلاقی مینمایند خط bd امتداد یال SB مینمیکرد چون میتوان ارتفاع قطة d را مینمود پس شیب یال SB نیز معلوم میشود. نظر باینکه شیب یال SB معلوم بود دایره ای رسم میکنیم که نسبت فواصل قاطعش از دوسر خط ab ثابت باشد محل تلاقی ایندایره



ش ۴۳۰

و قطة s است (ش ۴۳۰)

۸۱۳ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، فرجه AB .
بوسیله ارتفاع مثلث سطح یال SB حول لولای ab نمینمیکرد. چون فرجه AB نیز معلوم است امتداد تصویر یال SB نیز بدست میاید. چون از قطة d در صفحه مین SAB خطی بشیب مین رسم کنیم محل تلاقی این خط با امتداد یال مزبور قطة s است.

۸۱۴ - شیب SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، ارتفاع جسم از رأس C چون با معلوم بودن ارتفاع جسم از رأس C فرجه AB مینمیکرد حل مسئله مانند مسئله قبل خواهد شد.

۸۱۵ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس A ارتفاع رأس S .
بمعلومات ارتفاع رأس S و شیب یال SA طول این یال و طول تصویر آن مینمیشود و چون ارتفاع مثلث SAB از رأس A نیز مینمیشود سطح یال SB حول لولای ab نیز بدست میاید بنا بر این قطة s معلوم شده و s بر محل تلاقی این خط و یک دایره قرار دارد.

۸۱۶ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، فرجه AC

در وجه معلوم SAC خطی بشیب مین یال SA رسم مینماییم وجه SAB بوسیله مین شدن یال SA معلوم نمیکرد در این وجه از قطة b خطی رسم میکنیم که از قطة d بفاصله معلوم ارتفاع مثلث قرار گیرد.

۸۱۷ - شیب یال SA ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، ارتفاع جسم از رأس B چون بوسیله ارتفاع جسم فرجه AC مینمیکرد حل مسئله مانند مسئله قبل است.

۸۱۸ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس B ، یکی از زوایای SBA یا ASB .

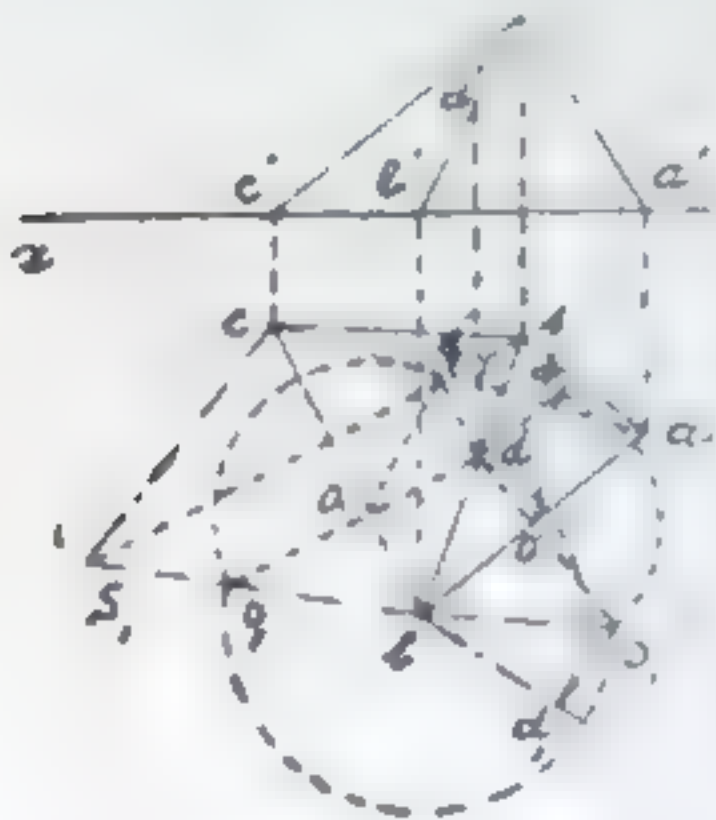
بوسیله معلومات کافی مثلث SAB رسم میشود یعنی طول یال SA مینمیکرد و چون شیب آن نیز معلوم است قطة s محل تلاقی یک دایره و یک خط است.

۸۱۹ - شیب یال SA ، زاویه SBA یا زاویه ASB

مثلث abS_1 با معلومات دو زاویه و ضلع بینهم رسم نمیکرد S_1 سطح رأس S باین نحو مینمیشود از طرف دیگر چون طول SA نیز معلوم خواهد شد و شیب آن با فرض مینمیشود است طول تصویر یال SA معلوم شده و در نتیجه s که محل تلاقی یک دایره و یک خط است بدست خواهد آمد.

۸۲۰ - شیب یال SB ، زاویه SBA زاویه SCB یا BSC

از قطة b خطی رسم مینماییم که با زاویه ab مفروضاً احداث نماید امتداد سطح یال BS مینمیشود ولی چون شیب این یال مینمیشود زاویه آن با صفحه افق مینمیشود پس بر آن از قطة b طول bD_1



ش ۴۴۱

را اختیار کرده مثلث قائم الزاویه bD_1d_1 را باوتر bD_1 و زاویه یال SB با صفحه افق که بفرض معلوم است بنا مینماییم. bd_1 برابر طول تصویر قطة bD_1 از یال SB خواهد بود. از قطة D_1 عمودی بر لولای ab فرود میآوریم بر مرکز b و شعاع bd_1 دایره ای رسم مینماییم تا این خط را تلاقی کند

d تصویر افقی قطة D_1 و bd تصویر افقی یال SB است که میتوان تصویر قائمش را مین ساخت با بر این وجه $sahs'd'b'$ بوسیله نمین ارتفاع قطة d منحص نمیکرد حال یال bd را حول لولای bc از وجه مزبور سطح کرده C bS_1 را با معلومات دو زاویه و ضلع بینهم رسم مینماییم سطح رأس S و در نتیجه s مینمیکرد (ش ۴۴۱)

۸۲۱ - شیب یال SA ، زاویه SAB فرجه BC

چون بوسیله شیب یال SA و زاویه SAB موافق مسئله قبل امتداد یال SA معین میگردد و ضمناً فرجه BC نیز معلوم است پس وجه SBC را رسم کرده محل تلاقی امتداد یال SA را با وجه مزبور معین مینمائیم نقطه S مشخص میگردد

۸۲۳ - شیب یال SA ، زاویه SAB ارتفاع جسم از رأس A چون ارتفاع از رأس متناظر با فرجه BC است پس حل مسئله مانند مسئله قبل میشود
۸۲۴ - شیب یال SA زاویه SAB ، ارتفاع رأس S باز امتداد یال SA معین میگردد چون ارتفاع S نیز معلوم است پس نمود نتیجه S معین خواهد گردید

۸۲۵ - شیب یال SA زاویه SAB ، بعد رأس S امتداد یال SA را مانند فوق با این معلومات معین مینمائیم بر این امتداد نقطه ای به بعد معین مشخص میسازیم S بدست میاید .

۸۲۶ - شیب یال SA زاویه SBA ، فرجه AB در صفحه معین SAB که بوسیله فرجه AB مشخص است یال SA را بشیب معین رسم مینمائیم . این یال را حول لولای ab تطبیح میکنیم از نقطه b با خط ba زاویه SBA را پیمائیم تطبیح رأس S بر محل تلاقی دو خط بدست میاید آنرا ترفیع میکنیم

۸۲۷ - شیب یال SA زاویه SBA فرجه AC در صفحه معین SAC یال SA را بشیب معین رسم میکنیم وجه SAB نیز باین ترتیب مشخص میشود چون زاویه SBA معلوم است مانند مسئله قبل حل میگردد

۸۲۸ - شیب یال SA زاویه SBA فرجه SB کج b با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم میشود وجه SAB مشخص میگردد در این وجه یال AS را بشیب معین رسم مینمائیم نقطه تلاقی آن با امتداد یال SB نقطه S را معین میسازد

۸۲۹ - شیب یال SA زاویه SBA ارتفاعات جسم از رأس C یا B بوسیله ارتفاعات مفروض فرجه های AB و AC معین شده و مانند نمرات (۸۲۵) با (۸۲۶) حل میگردد

۸۳۰ - شیب یال SA ، زاویه SBA ، ارتفاع رأس S

بوسیله شیب یال و ارتفاع رأس S طول یال معین میشود و چون زاویه SBA نیز معلوم است تطبیح رأس S حول لولای ab از رسم متنی بدست میاید از طرف دیگر طول تصویر یال SA نیز معین است پس نقطه S محل تلاقی يك دائرة و يك خط است .

۸۳۱ - شیب یال SA ، زاویه SBA زاویه SBC کج b را با معلومات سه وجه بنا کنیم وجه SAB مشخص میگردد در آن از نقطه a خطی بشیب معین یال SA رسم مینمائیم تا امتداد یال SB را در نقطه مطلوب S تلاقی کند .

۸۳۲ - شیب یال SA زاویه SBC فرجه AB یا AC کج b با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم میشود و وجه SAB مشخص میگردد در این وجه از نقطه a یال SA را بشیب معین رسم مینمائیم S معین میگردد .

۸۳۳ - شیب یال SA زاویه SBC یکی از ارتفاعات جسم از رأس C یا B بوسیله ارتفاع فرجه معلوم میشود و مانند مسئله قبل حل میگردد

۸۳۴ - شیب یال SA ، زاویه ASB ، فرجه AB وجه SAB را رسم مینمائیم خطی شیب یال SA از نقطه a در این صفحه رسم مینمائیم در تطبیح حاوی زاویه ASB را بر خط تطبیح مینمائیم تا سطح یال را در نقطه ای که تطبیح رأس S است تلاقی کند این نقطه را ترفیع میکنیم S بدست میاید

۸۳۵ - شیب یال SA زاویه ASB ، فرجه AC وجه SAC را رسم مینمائیم در این صفحه از نقطه a خطی شیب معین یال رسم میکنیم امتداد یال AS را در صفحه SAB تطبیح مینمائیم حاوی زاویه ASB را بر خط طرح میکنیم نقطه تلاقی دائرة و امتداد یال تطبیح رأس است

۸۳۶ - شیب یال SA زاویه ASB ارتفاعات جسم از رأس C یا B فرجه ها را بوسیله ارتفاعات معین نموده مانند دو مسئله قبل عمل مینمائیم

۸۳۷ - شیب یال SA زاویه ASB ارتفاع رأس S با ارتفاع رأس S و شیب یال AS طول حقیقی آن معلوم میگردد چون حاوی زاویه معلوم را بر خط طرح مینمائیم و در آن شعاع طول مزبور دائرة ای رسم

کیم محیط دایره را در نقطه ای که سطح راس است تلافی مینماید از این نقطه عمودی بر لولافرود آورده بر مرکز a و شعاع طول تصویر بال SA دایره دیگری رسم میکنیم تا عمود مرسوم را در نقطه S تلافی کند.

۸۴۷ - شیب SA ، فرجه AB ، فرجه BC

در وجه SAB که بوسیله فرجه AB من است از نقطه a خطی شیب مین رسم مینمایم محل تلافی اینخط را با وجه SBC که بوسیله فرجه BC معلوم میگردد تعیین میکنیم.

۸۴۸ - شیب SA ، فرجه AB ، ارتفاع جسم از راس A

چون فرجه BC در این صورت مین است مانند مسئله قبل حل میگردد.

۸۴۹ - شیب SA ، فرجه AB ارتفاع راس S

در صفحه SAB خطی شیب مین از نقطه a رسم میکنیم چون ارتفاع راس نیز معلوم است نقطه SS سهولت مین میگردد.

۸۵۰ - شیب SA ، فرجه AB ، بعد راس S

باز در صفحه SAB خطی شیب بال رسم نموده بر آن نقطه ای به بعد مین

منحصر میازم.

۸۵۱ - شیب SA ، فرجه BC ، فرجه AC

کعب C ، معلومات دو فرجه و راه به سه رسم میگردد امتداد بال SC مین میشود پس شیب این بال نیز معلوم میشود و چون شیب بال SA هم معلوم است نقطه S بر محل تلافی دایره است که نسبت جمیع نقاط محیطش از دو سر خط ac برابر مقدار ثانی باشد با امتداد بال CS .

۸۴۲ - شیب SA ، ارتفاع جسم از راس C و الف - ارتفاع جسم از راس A ، ب - ارتفاع جسم از راس S ، ج - بعد راس S . چون بوسیله ارتفاع راس C فرجه AC مین است پس حل مسئله مانند مسائل قبل میگردد.

۸۴۳ - شیب SA ، ارتفاع جسم از راس A و B

چون فرجه های BC و AC معلوم اند مانند مسئله نمرة (۸۴۱) حل میشود

۸۴۴ - شیب SA ، بعد و ارتفاع راس S

راس S بر مواجی واقع است که با بعد و ارتفاع مفروض رسم گردد این خط

را رسم مینمایم چون بوسیله شیب بال SA و ارتفاع راس S طول تصویر اقی آن معلوم میشود بر مرکز a و شعاع این طول دایره ای رسم مینمایم تا مواج مزبور را تلافی کند.

۸۴۵ - ارتفاعات مثلثات SAB و SAC از راس S و يك ارتفاع

دیگر از یکی از همین دو مثلث

فرض میکنیم ارتفاع مثلث SAB از راس A مین باشد بنابر این مثلث SAB با

معلومات يك ضلع و دو ارتفاع رسم شده سطح S حول لولای ab مین میگردد و

ضمنا طول بال SA معلوم میشود چون ارتفاع و

مثلث SAC از راس S نیز مین است پس

چون خطی بموازات لولای ac و فاصله ارتفاع

مزبور رسم نمائیم و بر مرکز a و شعاع SA

دایره ای رسم کنیم خط مزبور را تلافی مینماید

نقطه S که سطح S حول لولای ac است



ش ۴۴۲

مین میشود و در نتیجه نقطه S بر محل تلافی عمود هائی واقع است که از نقاط S_1

و S_2 بر لولاهای نظیر خود فرود آوریم (ش ۴۴۲)

۸۴۶ - ارتفاعات مثلثات SAB و SAC از راس S و یکی از زوایای

همین مثلثات

باز یکی از مثلثات مثلا SAB با معلومات کافی رسم میگردد و مسئله مانند قبل

حل میشود

۸۴۷ - ارتفاعات مثلثات SAB و SAC از راس S ، فرجه AB یا AC

با فرجه AB وجه SAB منحصر میگردد ، سطح S در این وجه بر خطی

واقع است که بموازات لولای ab و فاصله ارتفاع مفروض رسم گردد این خط را

در وجه مزبور ترسیم مینمایم S بر خط اخیر قرار دارد حال بر این خط نقطه ای

تیین مینمایم که از لولای ac فاصله ارتفاع نظیر خود باشد (نمرة ۸۶۸).

۸۴۸ - ارتفاعات مثلثات SAB و SAC از راس S ، ارتفاع جسم

از راس C یا B

چون یکی از فرجه های AB یا AC بوسیله ارتفاع نظیرش معین میگردد حل مسئله مانند فوق است

۸۴۹ - ارتفاعات مثلثات SAB و SAC از رأس S و ارتفاع همین رأس

تسطیح رأس S حول لولا های ab و ac بر خطوطی واقع است که به موازات لولا های مزبور و بنواصل ارتفاعات مثلثات رسم گردد ولی چون ارتفاع رأس S معین است تصویر رأس S بر خطوطی واقع میشود که به موازات لولا ها رسم شود و فاصله اش از این خطوط برابر ضلع دیگر مثلک تطبیعی باشد چون دو خط اخیر را رسم کنیم محل تلاقی آنها است .
(ش ۴۴۳)



ش ۴۴۳

۸۵۰ - ارتفاع مثلک SAB از رؤس S و A و الف - يك ارتفاع از مثلک SBC یا SAC از رؤس A و B و C . ب - زاویه SBC یا SAC ج - زاویه ASB یا ASC . د - فرجه AB یا AC یا BC . ه - یکی از ارتفاعات از رؤس A و B و C و S . و - بعد رأس S

چون بوسیله ارتفاع مثلک SAB از رؤس S و A میتوان تسطیح S را حول لولای ab بدست آورد جمیع حالات مذکوره در فوق مانند مسأله ای است که قبلا حل کرده ایم .

۸۵۱ - ارتفاع مثلک SAB از رأس B ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A ، زاویه ASC یا CSA

با دو معلوم آخر مثلک SCA حول لولای ac رسم میشود و طول بال AS معین میگردد چون ارتفاع مثلک SAB نیز معلوم است تصویر رأس S به سهولت معین میگردد
۸۵۲ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SCA از رأس A زاویه SCB

بوسیله ارتفاع مثلک SAC زاویه SCA معین میشود و چون زاویه SCB نیز معلوم است کج C با معلومات کافی رسم میگردد و امتداد بال SC بدست میاید بر این خط قطه ای تعیین میکنیم که از ab فاصله ارتفاع فرض مسئله باشد (نمره ۵۶۸)

۸۵۳ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A یکی از زوایای مثلک SAB

مثلک SAB را میتوان رسم کرد و تسطیح رأس S را معین ساخت چون طول بال SA در این صورت معین میگردد و از طرفی بوسیله ارتفاع مثلک SAC از رأس A امتداد تسطیح بال SC حول لولای ac نیز معین است پس تسطیح S حول لولای ac نیز معلوم شده قطه S به سهولت بدست میاید .

۸۵۴ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A ، فرجه AC

در وجه معین SAC با معلوم بودن ارتفاع مثلک SAC امتداد بال SC معین میگردد بر این خط قطه ای تعیین میکنیم که از لولای ab فاصله معین ارتفاع نظیر خود باشد .
۸۵۵ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A ، ارتفاع جسم از رأس B

چون فرجه AC بوسیله ارتفاع جسم معین است مسئله مانند فوق حل میگردد .
۸۵۶ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A ، ارتفاع جسم از رأس S

بوسیله ارتفاع مثلک SAB و ارتفاع رأس S قاعده تصویر S از لولای ab معین میگردد ببار آخری S براقبه ای واقع است که به موازات لولا رسم شده و فاصله اش از آن ضلع مثلک قائم الزاویه ای باشد که وتر و یک ضلعش ارتفاع مثلک SAB و ارتفاع جسم باشند . این اقبه را رسم میکنیم حل مسئله بر این خط قطه ای تعیین کرد که چون آنرا به C وصل نمایم فاصله خطوطاصل از a برابر ارتفاع مثلک SAC باشد برای این منظور بر قطه C و اقبه مزبور صفحه ای مرور میکنیم در این صفحه از قطه C خطی رسم میکنیم که از قطه a فاصله معین ارتفاع قرار گیرد (نمره ۵۵۸) محل تلاقی اینخط با اقبه مرسوم قطه S است .

۸۵۷ - ارتفاع مثلک SAB از رأس S ، ارتفاع مثلک SAC از رأس A ، فرجه SA یا ارتفاع جسم از رأس C

در هر دو صورت حل مسئله بمناسبت آنکه فرجه AB مشخص است مانند مسئله قبل است .

۸۵۸ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S و زاویه SAB و : الف - زاویه
SAC یا SBC یا SCA ، ب - زاویه ASC یا BSC ، ج - فرجه AB یا AC
د - ارتفاع جسم از رؤس C یا B یا S ، ه - بعد رأس S .
چون بوسیله دو معلوم اول تطبیح رأس S حول لولای ab مین میگردد حالات
فوق مانند مسائلی است که قبلاً حل کرده ایم

۸۵۹ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه SAC و زاویه SCA یا ASC
با معلومات دو زاویه مثلث SAC رسم میشود و تطبیح S حول لولای ac مین
میگردد چون طول بال SA ضمناً معلوم میشود پس تطبیح S حول لولای ab نیز
معلوم شده S بدست میاید

۸۶۰ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه SAC زاویه ASB
مثلث SAB با معلومات کافی رسم میشود و طول بال SA مین میگردد چون زاویه
SAC نیز معلوم است بر امتداد تطبیح بال SA که حول لولای ac بدست میاید طول
آفر از قطه a قل نموده تطبیح S را حول لولای ac بدست میاوریم و آفر ا ترفیع
مینماییم .

۸۶۱ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه SAC فرجه AB یا AC
کج a با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم میشود و وجه SAB
مین میگردد چون ارتفاع مثلث SAB نیز معلوم است تطبیح S حول لولای AB و
در نتیجه ترفیع آن بینی S معلوم میشود .

۸۶۲ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه SAC ارتفاع جسم از رأس
C یا B

چون فرجه ها بوسیله ارتفاعات مین میشوند حل مسئله مانند فوق است

۸۶۳ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه SAC ارتفاع رأس S
بوسیله ارتفاع رأس S و ارتفاع مثلث SAB فرجه AB مین شده و مانند مسئله
قبل حل میشود

۸۶۴ - ارتفاع وارد از رأس S از مثلث SAB و زاویه SCB و ASB
مثلث SAB با معلومات ارتفاع و زاویه رأس S رسم میشود و تطبیح رأس S
حول لولای ab مین میگردد و ضمناً چون طول SB نیز معلوم میشود با این طول و
زاویه SCB مثلث SBC رسم شده تطبیح S حول لولای bc نیز مین میشود و با براین
S بر محل تلاقی دو عمود قرار میگیرد

۸۶۵ - ارتفاع وارد از رأس S در مثلث SAB زاویه SCB و BSC
با دو معلوم آخر مثلث SBC رسم شده طول SB مین میگردد با این طول و
ارتفاع مثلث SAB مین میگردد و بر این تطبیح S حول دو لولای معلوم
شده تصویر آن بدست میاید

۸۶۶ - ارتفاع رأس S از مثلث SAB زاویه SCB ، فرجه BC
کج C با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل شده مین میگردد
بر این بال قطه ای مین میگیریم که از قطه ab به اندازه مین مین باشد و نقطه S
بدست میاید .

۸۶۷ - ارتفاع وارد از رأس S از مثلث SAB زاویه SCB ، فرجه AC
در کج C با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد
SC مین میگردد و بر این خط نقطه ای مین میگیریم که فاصله آن از ab
برابر با ارتفاع مثلث SAB باشد .

۸۶۸ - ارتفاع وارد از رأس S از مثلث SAB زاویه SCB ، فرجه SC
در مین میگردد و بر این خط نقطه ای مین میگیریم که فاصله آن از ab
برابر با ارتفاع مثلث SAB باشد .

۸۶۹ - ارتفاع وارد از رأس S از مثلث SAB زاویه SCB ، یک ارتفاع
جسم از رأس A و B
چون بوسیله ارتفاعات یکی از فرجه های AC ، BC مین میگردد حل مسئله میشود
حالات فوق است

۸۷۰ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه BSA ، زاویه ASC
زاویه BSA ، ارتفاع رأس S ، تطبیح رأس S حول لولای ab مین میگردد
چون بال SA بدست میاید و بر این خط نقطه ای مین میگیریم که فاصله آن از ab
برابر با ارتفاع رأس S باشد و بر این خط نقطه ای مین میگیریم که فاصله آن از ab
برابر با ارتفاع رأس S باشد

۸۷۱ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه BSA ، زاویه CSB
مانند مسئله قبل است تنها در اینجا بوسیله معلوم شدن طول بال SB مین میگردد و زاویه
CSB تطبیح رأس S حول لولای bc مین میگردد .

۸۷۲ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه BSA ، فرجه AB

چون سطح رأس S حول لولای ab معین میگردد و فرجه AB نیز معلوم است
نمین تصاویر S اشکالی ندارد.

۸۷۳ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه BSA ، فرجه AC یا BC
از طرفی یکی از وجوه SBC یا SAC مشخص بوده و از طرف دیگر سطح
رأس S حول لولای ab معین است بدین طریق مانند مسئله نمره (۷۲۷) حل میشود.
۸۷۴ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه ASB یکی از ارتفاعات جسم
چون بوسیله هر یک از ارتفاعات فرجه های AB و AC و BC بدست میاید پس
مسئله مانند حالات قبل حل میشود.

۸۷۵ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S زاویه ASB بعدیا ارتفاع رأس S
در اینجا نیز چون سطح رأس S حول لولای ab معین است بوسیله این قطعه و
مد با ارتفاع رأس S میتوان تصاویر رأس را به سہولت معین ساخت (نمره ۷۲۸ و ۷۲۹)
۸۷۶ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه های AB و AC
بوسیله فرجه های AB و AC کج A رسم شده امتداد یال SA معین میگردد و
چون ارتفاع مثلث نیز معلوم است پس سطح S حول لولا های ab و bc معلوم شده
ترفع آن نیز معین میگردد.

۸۷۷ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه های AB و BC
در اینجا نیز مانند مسئله قبل کج b رسم شده و سطح رأس S حول لولا های
 ab و bc معین میگردد که میتوان آنرا ترفیع نمود.
۸۷۸ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه های AB و SA یا AB و SB
از یکی از کنجهای a یا b بوسیله معلومات کافی رسم شده مانند مسائل قبل تصاویر
 S بدست میاید.

۸۷۹ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AB یکی از ارتفاعات
جسم از رؤس A و B و C
چون بوسیله هر یک از ارتفاعات فرجه های نظیر آن معین میگردد پس حل مسئله
مانند یکی از حالات قبل است.

۸۸۰ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AB بعد رأس S .

در صفحه SAB که بوسیله فرجه AB مشخص است افقیه ابراه که S بر آن واقع
است بعد ارتفاع مثلث SAB رسم مینمائیم و چون بعد رأس S نیز معین است پس
جبهه ای هم به بعد مفروض رسم مینمائیم محل تلاقی این دو خط قطعه S است.

۸۸۱ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC ، فرجه BC
بوسیله فرجه های مفروض کج C رسم میشود و امتداد یال SC معین میگردد
بر اینخط قطعه ای نمین میکنیم که از ab فاصله ارتفاع مفروض باشد
۸۸۲ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC ، فرجه SA .
با فرجه های مفروض کج A رسم شده امتداد یال SA معین میشود و بوسیله ارتفاع
مثلث مفروض سطح رأس S حول لولای ab بدست میاید چون فرجه AB نیز معین
میشود پس آنرا ترفیع میکنیم.

۸۸۳ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC ، فرجه SC .
بوسیله فرجه های مفروض کج C رسم شده امتداد یال SC معین میگردد پس
یال قطعه ای که از ab فاصله ارتفاع مثلث مفروض باشد معین میکنیم.
۸۸۴ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC ارتفاع جسم وارد
از رأس A
بوسیله ارتفاع جسم از رأس A فرجه BC نمین شده و مانند یکی از حالات
قبل میگردد.

۸۸۵ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC ارتفاع رأس S
بوسیله ارتفاع رأس S و رسم مثلث SAB فرجه AB معین میگردد و چون
فرجه AC نیز معلوم است امتداد یال SA و در نتیجه S به سہولت معلوم میشود.
۸۸۶ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه AC بعد رأس S
وجه SAC را رسم میکنیم در آن جبهه ای بعد معین فرض مسئله رسم مینمائیم
بر اینخط قطعه ای نمین میکنیم که از ab فاصله ارتفاع مفروض مثلث SAB باشد
۸۸۷ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه SA یکی از ارتفاعات
وارد از رأس B و A
بوسیله ارتفاعات جسم فرجه های A و B و C بدست میاید پس حل میگردد.

۸۸۸ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S فرجه SC یکی از ارتفاعات وارد از رؤس B و A.

چون یکی از فرجه های BC یا AC مین است بوسله این معلوم و فرجه SC کج C رسم میگردد و مسئله بدیکی از حالات قل راجع میشود

۸۸۹ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ارتفاع جسم از رأس C و الف ارتفاع جسم وارد از رأس A ، ب - ارتفاع جسم وارد از رأس B ج - بعد رأس S

چون در این مورد فرجه AB بوسله الف جسم مین میگردد حل مسئله مانند حالات قل است .

۸۹۰ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، ارتفاع جسم از رأس B و الف - ارتفاع جسم از رأس A ، ب - بعد رأس S

چون در اینجا نیز فرجه BC بوسله الف جسم مین است مانند حالات قل حل میگردد .

۸۹۱ - ارتفاع مثلث SAB وارد از رأس S ، ارتفاع و بعد همین رأس از رأس S از طرفی بر افق است مسئله در وجه معلوم SAB با ارتفاع معلوم رسم شود (بوسله ارتفاع مثلث SAB و ارتفاع رأس S فرجه AB مین است ، از طرف دیگر برجه ای قرار دارد که در وجه مزبور همین بعد رسم شود پس بر سطح افقی این دو خط واقع است .

۸۹۲ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SAB ، فرجه SA با زاویه SAB و زاویه CAB و فرجه SA کج A رسم میشود ، وجه SAB مین میگردد ، در این وجه تطبیع رأس S با معلومات ارتفاع مثلث SAB و زاویه SAB حول لولای ab مین میگردد ، از این تصاویر S سهوت معلوم میشود .

۸۹۳ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SAB ، فرجه BC یا ارتفاع رأس A

بوسله ارتفاع مثلث SAB و زاویه SAB سطح رأس S حول لولای ab مین میگردد و چون فرجه BC از مین است مسئله مانند ۱۷۳۵ حل میگردد ، وقتی که رأس A مین باشد چون بوسله الف جسم مین است ، از طرف دیگر برجه ای قرار دارد که در وجه مزبور همین بعد رسم شود پس بر سطح افقی این دو خط واقع است .

۸۹۴ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SAC ، فرجه SA کج A را با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم مینمائیم ، وجه SAB مشخص میگردد و چون ارتفاع مثلث SAB مین است رأس S سهوت معلوم میشود

۸۹۵ - ارتفاع مثلث SAB از رؤس S و A ، یکی از زوایای SCA و SCB بوسله دو معلوم اول مسئله ، در وجه معلوم SAB با ارتفاع معلوم رسم میشود ، وجه SAB مین میگردد ، در این وجه تطبیع رأس S با معلومات ارتفاع مثلث SAB و زاویه SAB حول لولای ab مین میگردد ، از این تصاویر S سهوت معلوم میشود .

۸۹۶ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SA کج A را با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم مینمائیم ، وجه SAB مشخص میگردد و چون ارتفاع مثلث SAB مین است رأس S سهوت معلوم میشود

۸۹۷ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، ارتفاع و بعد همین رأس از رأس S از طرفی بر افق است مسئله در وجه معلوم SAB با ارتفاع معلوم رسم شود

(بوسله ارتفاع مثلث SAB و ارتفاع رأس S فرجه AB مین است ، از طرف دیگر برجه ای قرار دارد که در وجه مزبور همین بعد رسم شود پس بر سطح افقی این دو خط واقع است .

۸۹۸ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، ارتفاع و بعد همین رأس از رأس S از طرفی بر افق است مسئله در وجه معلوم SAB با ارتفاع معلوم رسم شود

(بوسله ارتفاع مثلث SAB و ارتفاع رأس S فرجه AB مین است ، از طرف دیگر برجه ای قرار دارد که در وجه مزبور همین بعد رسم شود پس بر سطح افقی این دو خط واقع است .

۸۹۹ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SAB ، فرجه SA کج A را با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم مینمائیم ، وجه SAB مشخص میگردد و چون ارتفاع مثلث SAB مین است رأس S سهوت معلوم میشود

۹۰۱ - ارتفاع مثلث SAB از رأس S، زاویه SCB، فرجه AB یا ارتفاع رأس C یا رأس S

با فرجه AB یا ارتفاع رأس C یا رأس S میتوان وجه SAB را معین ساخت چون ارتفاع مثلث SAB از رأس S نیز معلوم است پس در این وجه اقبه‌ای که رأس S بر آن واقع است مشخص میگردد. حال باید بر این اقبه‌ای قطه‌ای تعیین کرد که اگر آنرا به C وصل کنیم زاویه SCB مقدار معینی شود. برای این منظور در صفحه‌ای که بر قطه C و اقبه مزبور مرور مینماید از قطه C خطی در این صفحه چنان رسم میکنیم که با خط CB خارج آن زاویه معینی ایجاد کند (نمره ۶۲۰ قسمت ۳) محل تلاقی این خط و اقبه مزبور قطه S است.

۹۰۲ - زوایای SBC و SBA و SCB. از قطه b دو خط چنان رسم میکنیم که با ba و bc زوایای فرض مسئله را ایجاد نمایند ضمناً از قطه c نیز خطی رسم میکنیم که با cb زاویه مفروض را احداث نماید خط اخیر امتداد نقطه SB را در قطه S که نقطه رأس S حول لولای bc است تلاقی مینماید ضمناً چون طول بال SB نیز معین شده آنرا بر ضلع دیگر زاویه ABS نقل مینمائیم و باین ترتیب نقطه S را حول لولای ab نیز معین میکنیم پس از آن S را بوسیله رسم دو عمود بر لولاهای نظیر معین میسازیم (ش ۴۴۴)



۹۰۳ - زوایای SAB و SAC و SBC

بوسیله روش S-11 و SAC کنج A رسم شده امتداد بال SA معین میگردد حال باید بر این خط عمده‌ای را چنان رسم ساخت که اگر آنرا به B وصل کنیم زاویه SBC مساوی مقدار معین فرض مسئله باشد. برای این منظور بر قطه B و امتداد بال SA صفحه‌ای مرور داده در آن خطی از قطه B چنان رسم مینمائیم که با خط BC خارج این صفحه زاویه مزبور را ایجاد نماید (نمره ۶۲۰ قسمت ۳) محل تلاقی این خط و امتداد بال SA قطه S است.

۹۰۴ - زوایای SAB و SAC و ASB یا ASC

کنج A با معلومات سه زاویه رسم شده امتداد بال SA معین میگردد. همچنین بوسیله یکی از زوایای ASB یا ASC نقطه رأس S را میتوان حول یکی از لولاهای AB و AC معین نمود و در نتیجه رأس S را مشخص ساخت.

۹۰۵ - زوایای SAB و SAC و فرجه RC یا ارتفاع رأس A با دو معلوم اول کنج A و در نتیجه امتداد بال SA معین میشود. چون فرجه BC معین است محل تلاقی این خط با خط SBC مقدار معینی خواهد بود. ۹۰۶ - زوایای SAB و SAC، بعد رأس S.

چون امتداد بال SA بوسیله دو معلوم اول معین میشود. بر این امتداد قطه‌ای را با بعد معلوم میتوان بدست آورد.

۹۰۷ - زوایای SAB و SBA و SCB یا SCA با دو زاویه اول نقطه رأس S حول لولای ab معین میشود و طول بال SA و SB معلوم میگردد. این معلوم و یکی از زوایای SCB یا SCA در رأس S حول لولای دیگر بدست میاید و S مشخص میگردد.

۹۰۸ - زوایای SAB و SBA و BSC یا ASC. بجز چون نقطه S حول لولای ab معلوم میگردد طول بالهای SA و SB باین وسیله بدست میاید. از طرف دیگر چون حاوی زاویه BSC را بر BC خارج نموده بر مرکز b و شعاع SB دایره‌ای رسم کنیم تا دایره در قطه‌ای تلاقی کند سطح رأس S حول لولای bc نیز معلوم شده و S مشخص میگردد.

۹۰۹ - زوایای SAB و SBA و یکی از فرجه‌های AB و BC و AC با دو معلوم اول نقطه رأس S حول لولای ab معین میشود حال اگر فرجه AB معین باشد ترتیب آن سهوت بدست خواهد آمد. اگر یکی از فرجه‌های AC و BC معلوم باشد چون زوایای SAB و SBA بر معلوم است یکی از اضلاع B و A معین شده امتداد یکی از بالهای SA و SB بدست میاید و در نتیجه رأس S مشخص میگردد.

۹۱۰ - زوایای SAB و SBA و یکی از ارتفاعات مجسم چون هر یک از ارتفاعات یکی از فرجه‌ها معین و شود محل مسئله محرز میگردد. قل میگردد.

۹۱۰ زوایای SAB و SBA ، بعد رأس S

رأس S از طرفی بر خطی است که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور رسم شود و از طرف دیگر بر عمودی قرار دهیم و سطح رأس S حول ولای ab بر اینخط فرود آید .

۹۱۱ - زوایای SAB و ASD و الف - یکی از زوایای BSC و CSA

پ - یکی از فرجه های AB و BC . ج - یکی از ارتفاعات رأس A و B و C و S ، د - بعد رأس S

در این مسئله سطح رأس S حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

۹۱۲ - زوایای SAB و ASC ، فرجه AC ، یا ارتفاع رأس B

در این مسئله سطح رأس B حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

۹۱۳ - زاویه SAB و فرجه AB ، فرجه BC و ارتفاع رأس A

در این مسئله سطح رأس A حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

۹۱۴ - زاویه SAB فرجه های AB و SB

در این مسئله سطح رأس B حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

۹۱۵ - زاویه SAB ، فرجه AB و بعد رأس S

در این مسئله سطح رأس S حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

۹۱۶ زاویه SAB ، فرجه AC و فرجه BC

در این مسئله سطح رأس C حول خطی که موازات خط الارض و خاصه بعد مزبور است بر این خط فرود آید و این خط را ab می نامند .

خارج این صفحه زاویه فرض مسئله را احداث کند محل تلاقی اینخط و امتداد بالمزبور نقطه S است .

۹۱۷ - زاویه SAB ، فرجه AC و فرجه SC

با فرجه های AC و SC و زاویه ACB کج C رسم میشود و مانند فوق از نقطه A در صفحه ASC خطی رسم میکنیم که با خط AB خارج صفحه زاویه فرض مسئله را احداث کند

۹۱۸ - زاویه SAB ، فرجه AC ، ارتفاع و ارتفاع رأس A

چون با ارتفاع رأس A فرجه BC معین است حل مسئله یکس از حالات قبل راجع میگردد .

۹۱۹ - زاویه SAB ، فرجه AC ، ارتفاع رأس S

بوسیله فرجه AC و ارتفاع رأس S معین می شود که در وجه معلوم SAC است معین میگردد پس از تعیین اینخط از نقطه A خطی در صفحه مار بر این خط و اقبه مزبور رسم میکنیم که با خط AB خارج صفحه زاویه معین شود و باید محل تلاقی اینخط و اقبه مرسومه نقطه S است .

۹۲۰ - زاویه SAB ، فرجه AC و بعد رأس S

حل مسئله مانند مسئله قبل است مثلاً در اینجا باید در صفحه معلوم SAC وجهی ای به بعد مفروض رسم نموده مانند فوق عمل کرد .

۹۲۱ - زاویه SAB ، ارتفاع رأس A و C

چون فرجه BC و AB معین است مسئله مانند یکی از حالات قبل حل میگردد .

۹۲۲ - زاویه SAB ، فرجه BC ، ارتفاع S

در چون فرجه BC معین است باید در وجه معلوم SBC وجهی ای به ارتفاع رأس S رسم کرده خط SA را در صفحه مار بر A و اقبه مزبور چنان رسم کرد که با AB زاویه معین احداث نماید

۹۲۳ - زاویه SAB ، فرجه BC ، بعد رأس S

در اینجا در وجه معین SBC وجهی ای به بعد معین رسم نموده مانند فوق عمل میکنیم

۹۲۴ - زاویه SAB فرجه های BC و SB

وسیله فرجه های BC و SB کنج B رسم شده و وجه SAB معین میگردانیم
قطعه S وسیله زاویه SAB در این وجه اشکالی ندارد.

۹۳۵ - زاویه SAB فرجه های BC و SC
کنج C با معلومات کافی رسم شده امتداد یال SC معین میشود و قطعه S مانند
حالات قبل بدست میاید

۹۳۶ - زاویه SAB ارتفاع رأس A ، و الف - ارتفاع رأس C ، ب -
ارتفاع رأس S ، ج - بعد رأس S
حل مسئله مانند فوق است

۹۳۷ - زاویه SAB ارتفاع C و الف - ارتفاع رأس B ، ب - بعد
رأس S
ماز حل مسئله مانند فوق است.

۹۳۸ - زاویه SAB فرجه های SA و SC
وسیله زاویه SAB و فرجه SA کنج A رسم شده وجه SAC مشخص میگردد
بر خط BC که خارج این صفحه است صفحه ای چنان مرور میدهم که با آن فرجه
معین احداث نماید (نمره ۹۵۲) رأس S محل تلاقی فصل مشترک دو صفحه یا امتداد
یال SA است.

۹۳۹ - زاویه SAB ، فرجه SA ، ارتفاع جسم از رأس A
چون فرجه BC نیز معلوم است و کنج A را با معلومات کافی و طول رسم کرد
قطعه S محل تلاقی امتداد یال SA است و وجه SBC .

۹۴۰ - زاویه SAB فرجه SA ، بعد رأس S
کنج A رسم شده امتداد یال SA معین میگردد. بر این خط قطعه ای به بعد
معین بدست میآوریم.

۹۴۱ - زاویه SAB ، فرجه SB ، ارتفاع جسم از رأس A
چون فرجه BC معین است کنج B رسم شده وجه SAB معین میگردد پس
قطعه S با امتداد یال SB در این وجه وسیله زاویه SAB اشکالی ندارد.

۹۴۲ - زاویه SAB ، بعد و ارتفاع رأس S
مواجهی به بعد و ارتفاع رأس S معین شده و قطعه A در صفحه ای که رأس

خط و مواجه مزبور مرور مینماید خطی در صفحه رسم میکنیم که با خط AB خارج
این صفحه زاویه فرض مسئله را احداث کند محل تلاقی این خط و مواجه قطعه S است
۹۳۳ - زاویه ASB ، فرجه های AB و AC .

وسیله دو فرجه امتداد یال AS معین میگردد قطعه S را بر این یال چنان معین
میکنیم که زاویه ASB مساوی مقدار معین فرض مسئله باشد.

۹۳۴ - زاویه ASB فرجه های AB و BC
در اینجا امتداد یال BS معین میگردد و مانند فوق قطعه S معلوم میشود.

۹۳۵ - زاویه ASB ، فرجه های AB و SA
ماز امتداد یال SA وسیله رسم کنج A معلوم شده مانند فوق قطعه S بدست میاید

۹۳۶ - زاویه ASB ، فرجه های AB و SB
کنج B با معلومات کافی معین شده و امتداد یال SB معین میگردد و محور
حالات قبل میشود.

۹۳۷ - زاویه ASB ، فرجه AB ، ارتفاع از رأس A یا B
چون فرجه های BC و AC معین است حالات فوق رجوع میگردد

۹۳۸ - زاویه ASB ، فرجه AB ، بعد رأس S
جمله ای به بعد معین در وجه معلوم SAB رسم کرد. بر این خط قطعه ای به بعد
معین میکنیم که زاویه ASB برابر مقدار معین فرض مسئله باشد.

۹۳۹ - زاویه ASB ، فرجه AC و فرجه SA
امتداد یال SA وسیله معلومات دو فرجه رسم شده قطعه S بر این خط و مسئله
زاویه ASB در وجه معلوم SAB معین میشود

۹۴۰ - زاویه ASB ، فرجه SA ، ارتفاع رأس B یا C
چون فرجه های AC و AB معین است حالات قبل رجوع میگردد.

۹۴۱ - زاویه ASB ارتفاع از رأس B و ارتفاع از رأس C
چون فرجه های AC و AB معین است حل مسئله مانند قبل میگردد

۹۴۲ - زاویه ASB ، ارتفاع رأس C و ارتفاع رأس B
چون در اینجا فرجه های AC و AB معلوم باشد بار حل مسئله رجوع میکند.

۹۴۳ - زاویه ASB ، ارتفاع رأس C و بعد رأس S

چون فرجه AB معلوم است در وجه SAB میتوان مکان S را بر جبهه ای به بعد معین بدست آورد. تعیین نقطه S بر اینخط بوسیله زاویه ASB خیلی سهل است

۹۴۴ - فرجه های AB و AC و BC .

در یکی از وجوه متلازم وجه SAB اقیه اختیاری رسم کرده ارتفاع آنرا بوسیله

رسم مثلث قائم الزاویه تطبیقی mnp بدست میآوریم پس از آن در وجه دیگر SBC اقیه به همین

ارتفاع را بوسیله رسم مثلث قائم الزاویه $m'n'p'$ رسم میکنیم و همچنین در وجه SAC نیز اقیه به ارتفاع mn را رسم میکنیم محل تلاقی دو خط $m'n'$ و mn

نقطه ای است از یال SB است همین منوال محل تلاقی $m'n''$ و mn یکی از نقاط یال SA است پس

محل تلاقی ایندو یال قاعه S میباشد. (ش ۴۴۵)

۹۴۵ - فرجه های AB و AC و SB یا SC

بوسیله دو معلوم اول امتداد یال SA معین میگردد بر BC که خارج وجه معلوم SAB است صفحه ای چنان مرور میدهیم که با این وجه فرجه معین احداث نماید امتداد یال SB نیز بدست میاید.

۹۴۶ - فرجه های AB و AC و ارتفاع راس A

چون ارتفاع راس A نظیر فرجه BC است حل مسئله مانند فوق است.

۹۴۷ - فرجه های AB و AC و بعد راس S

بوسیله دو فرجه امتداد یال SA معین میشود بر این خط نقطه ای باید معلوم معین میازیم.

۹۴۸ - فرجه AB و فرجه SA و فرجه SC

باز بوسیله دو معلوم اول امتداد یال SA معین میشود بر BC صفحه ای مرور میدهیم که با وجه SAC زاویه معین احداث کند.

۹۴۹ - فرجه AB ، فرجه SA ، ارتفاع راس A یا B

چون یکی از فرجه های BC و AC معین است بحالات قبل رجوع میشود.

۹۵۰ - فرجه AB و فرجه SA و بعد راس S

باز امتداد یال SA معین شده بر آن نقطه ای با بعد معین بدست میآوریم.

۹۵۱ - فرجه AB ، ارتفاع راس A یا B ، ارتفاع یا بعد راس C چون باز یکی از فرجه های BC یا AC معین است حل اینمسائل مانند فوق میشود

۹۵۲ - فرجه AB فرجه SC و یکی از ارتفاعات رؤس A و B بوسیله ارتفاعات فرجه های نظیر آن معلوم شده و مسئله مانند یکی از حالات

فوق حل میشود

۹۵۳ - فرجه AB بعد و ارتفاع راس S

در وجه SAB که بوسیله فرجه AB معین است نقطه ای با بعد و ارتفاع معین بدست میآوریم.

۹۵۴ - فرجه های SA و SB ارتفاع راس A

چون فرجه BC معین است حل مسئله مانند حالات فوق است.

۹۵۵ - فرجه SA ارتفاع جسم از راس A و الف - ارتفاع از راس B یا S ب - بعد راس S

۹۵۶ - فرجه SA ، ارتفاع جسم از راس B و الف - ارتفاع از راس C یا S ب - بعد راس S

۹۵۷ - ارتفاع جسم از رؤس A و B و الف - ارتفاع از راس C ، ب - ارتفاع راس S ، ج - بعد راس S

۹۵۸ - ارتفاع جسم از راس A و بعد و ارتفاع راس S

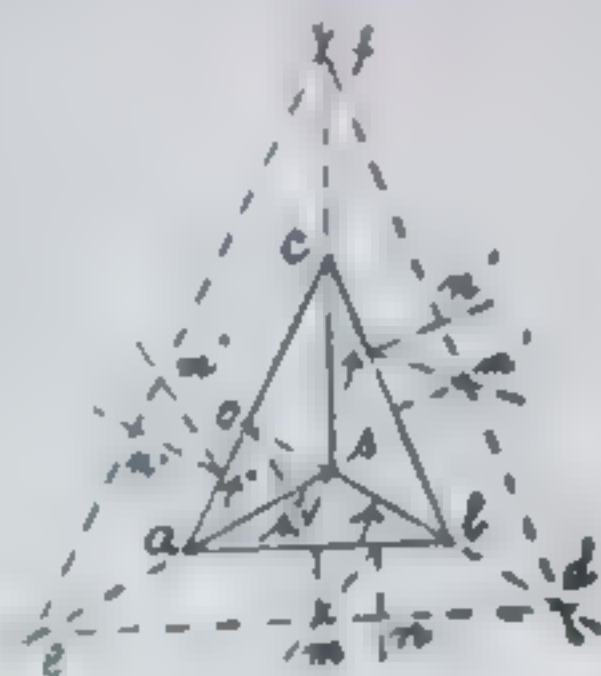
چون بوسیله ارتفاع جسم فرجه های نظیرش معین است، پس حل هر يك از حالات فوق مانند مسائل قبل است.

۹۵۹ - طول یال SA ، زاویه SAB ، فرجه SA

کج A با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد یال SA معلوم میشود و چون طول این یال نیز معلوم است تعیین قاعه S بر این خط اشکالی ندارد.

۹۶۰ - طول یال SA ، زاویه SBC ، فرجه AB

در اینجا نیز کج B با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد یال SB معین میگردد بر اینخط در وجه معلوم SAB نقطه ای که از A بااصله معین طول یال است تعیین میکنیم S بدست میاید



۹۶۱ - طول یال SA ، زاویه SBC ، فرجه SB

باز کج B با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده مانند مسئله قبل حل میشود

۹۶۲ - طول یال SA ، فرجه BC ، فرجه SC

کج C با معلومات دو فرجه و زاویه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد یال SC معلوم میشود بر اینخط قطه ای تعیین میکنیم که از A فاصله معین طول یال باشد.

۹۶۳ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S ، زاویه SAC

کج A که پائش بتربیب SA و AC و تصویر SA بر صفحه افق است. معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم میگردد و امتداد یال SA بدست میاید بر این خط قطه ای تعیین میکنیم که از ab فاصله معین ارتفاع مثلث باشد قطه S معین میگردد.

۹۶۴ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، زاویه SAC

باز کج A که سه پائش SA و AC و تصویر SA بر صفحه افق است رسم شده و امتداد یال SA معین میگردد. و چون بوسیله ارتفاع مثلث SAB از رأس A منطبق یال SB را میتوان حول لولای ab بدست آورد پس تطبیح S بر محل تلاقی تطبیح های SA و SB قرار دارد و در نتیجه تصویر آن نیز بدست خواهد آمد.

۹۶۵ - شیب یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، فرجه AC یا ارتفاع جسم وارد از رأس B

باز میتوان کج A را مانند مسائل فوق رسم نموده امتداد یال SA را مشخص ساخت پس از آن مانند مسئله قبل عمل نمود.

۹۶۶ - شیب یال SA ، زاویه SAB زاویه SBC یا SCB

باز کج A که سه پائش SA و AB و تصویر SA بر صفحه افق است با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد یال SA معین میشود. و چون یکی از زوایای SBC یا SCB معلوم است برای تعیین S کافی است از قطه B یا C خطی در صفحه SAB یا SAC رسم کنیم که با خط BC خارج این صفحه زاویه مقروض مسئله را احداث کند محل تلاقی اینخط و امتداد یال SA قطه S است.

۹۶۷ - شیب یال SA ، زاویه SBA ، فرجه BC یا ارتفاع جسم از رأس A

کج B با معلومات دو زاویه و فرجه مقابل یکی از آنها رسم شده امتداد یال SB معلوم میشود در صفحه معین SAB از قطه A خطی بتبیب معین یال SA رسم میکنیم محل تلاقی این خط با امتداد یال SB قطه S است.

۹۶۸ - شیب یال SA ، زاویه SBC ، فرجه AC

کج A که سه پائش SA و AC و تصویر SA بر صفحه افق است با معلومات دو فرجه و زاویه مقابل یکی از آنها رسم میگردد و امتداد یال SA معین میشود. چون زاویه SBC نیز معلوم است از قطه B واقع در صفحه معین SAB خطی رسم میکنیم که با خط BC خارج این صفحه زاویه معین احداث نماید.

۹۶۹ - شیب یال SA فرجه AB ، فرجه SB یا SC

امتداد یال SA بوسیله رسم کج A که پائش تصویر SA بر صفحه افق است تعیین میشود. چون فرجه SB یا SC نیز معلوم است بر BC صفحه ای مرور میدهم که با یکی از وجوه SAB یا SAC فرجه معین احداث کند پس مشترک این صفحه و وجوه مرصوم یکی از امتداد های SB و SC را معین نموده و در صفحه S را بدست میدهد.

۹۷۰ - شیب یال AS ، فرجه BC ، فرجه SB

بوسیله دو فرجه کج B رسم میشود و امتداد یال SB معین میگردد در صفحه معلوم SAB از قطه A خطی بتبیب معین یال رسم میکنیم محل تلاقی این خط با امتداد یال SB قطه S است.

۹۷۱ - شیب یال SA ، فرجه BC ، ارتفاع یا بعد رأس S

در صفحه معلوم SBC که بوسیله فرجه BC مشخص است اقیه یا جبهه ای با ارتفاع باشد مفروض رسم میکنیم در صفحه ای که بر A واقع یا جبهه مزبور مرور مینماید از قطه A خطی بتبیب معین رسم میکنیم محل تلاقی این خط با خط مرصوم رأس S را مشخص مگرد.

۹۷۲ - شیب یال SA ، فرجه SB ، ارتفاع جسم از رأس B یا C

چون بوسیله ارتفاع جسم یکی از فرجه های AC یا AB معین میگردد حل مسئله منجر یکی از حالات مذکور قبل میشود.

۹۷۳ - تصویر افقی رأس S و الف - طول یکی از یالهای جانبی

ب - شیب یکی از یالهای جانبی، ج - یکی از ارتفاعات مثلثات جانبی،
د - یکی از زوایای حول رؤس A و B و C، ه - یکی از زوایای
حول راس S و - یکی از فرجه‌های AB و BC و AC، ز - یکی از ارتفاعات
جسم از راس A و B و C

چون در مسئله فوق تصویر افقی S مین است پس تطبیح این راس بر عمودی
واقع است که از تصویر افقی معلوم بر یکی از لولاها به نسبت معلوم دیگر مسئله
فرود آید و همواره بوسیله معلوم دیگر میتوان تطبیح راس را بر این عمود تعیین
کرد مثلا اگر طول یال جانبی SA مین باشد کافی است بر مرکز a و شعاع طول
مزبور دایره ای رسم کنیم تا امتداد عمود را در نقطه S_۱ تلاقی نماید و باین ترتیب
معلومات کافی ارتفاع راس S را مین نموده که را بدست آوریم.

۹۷۴ - تصویر قائم راس S و الف - طول یکی از یالهای جانبی،
ب - شیب یکی از یالهای جانبی، ج - ارتفاع یکی از مثلثات جانبی از
راس S، د - ارتفاع یکی از مثلثات جانبی از رؤس A و B و C، ه -
یکی از زوایای حول رؤس A و B و C، و - یکی از فرجه‌های
AB و AC و BC یا یکی از ارتفاعات جسم از مین A و B و C.

الف - فرض میکنیم طول یال SA مین باشد. بر متصّب که نقطه a صفحه متصّب
مرور مینماید در این صفحه بر متصّب که نقطه ای تعیین میکنیم که از نقطه a خاصه
مین قرار گیرد S بدست میاید.

ب - باز در صفحه متصّب مذکور در فوق از نقطه a خطی بنیب مین یال رسم
مینمائیم تا امتداد رابطه که را در نقطه مطلوب S تلاقی کند.

ج - چون ارتفاع راس S نیز معلوم است بوسیله ارتفاع مثلثات که از راس S فرود
آمده میتوان یکی از فرجه‌های AB و AC و BC را مین ساخت و مسئله را یکی
از حالات قبل رجوع کرد

د - مثلا فرض میکنیم ارتفاع مثلث SAB از راس A مین باشد از نقطه b در
صفحه متصّب مذکور در فوق خطی رسم میکنیم که از نقطه A خاصه مین ارتفاع باشد
محل تلاقی این خط با متصّب که نقطه S را مشخص میازد.

ه - اگر زاویه SAB معلوم فرض شود باید از نقطه A در صفحه متصّب مذکور

خطی رسم کرد که با خط AB خارج این صفحه زاویه مین احداث نماید محل تلاقی
این خط و متصّب که نقطه S را مین مینماید

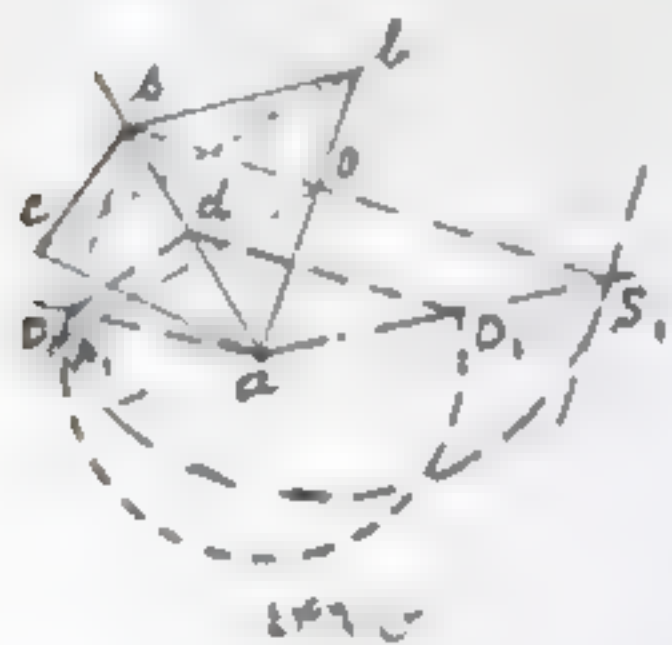
و - چون بوسیله هر يك از فرجه‌ها یکی از وجوه جانبی مین میشود وضعا
تصویر قائم S نیز معلوم است تصویر افقی این نقطه در وجه مرسوم بهیولت
مین میگردد.

۹۷۵ - تصویر افقی یال SA، شیب یالهای SA و SB
نقطه S از طرفی بر امتداد تصویر افقی یال SA قرار دارد و از طرف دیگر بر
محیط دایره ای واقعست که نسبت فواصل قاطب محیطش از دو سر خط ab مقدار مین
است بنابراین بر محل تلاقی این دو خط واقع مینماید

۹۷۶ - تصویر افقی و شیب یال SA و شیب یال SC

باز نقطه S بر محل تلاقی دایره و خطی واقع است

۹۷۷ - تصویر افقی و شیب یال SA، ارتفاع مثلث SAB از راس S.
از نقطه a خطی رسم مینمائیم که با امتداد sa زاویه مفروض را ایجاد نماید بر این خط
طول احتمالی aD_۱ را قایل کرده عمود بر D_۱ را بر امتداد sa فرود میآوریم از نقطه
d عمودی بر لولای ab فرود آورده بر مرکز a و شعاع aD_۱ که طول حقیقی AD



است قوسی رسم مینمائیم. عمود مزبور را
در نقطه D_۱ که تطبیح d حول لولای ab است
تلاقی نماید aD_۱ را امتداد میدهیم تا حدی که
بموازات ab و بااصله ارتفاع مثلث رسم شده
در نقطه S_۱ که تطبیح S است تلاقی کند و سطح
است نقطه S بر رسم عمودی که از نقطه S_۱ بر
لولای فرود میاید تعیین شده و که بوسیله رسم
مثلث قائم الزاویه SOS_۱ بدست میاید (ش ۹۷۶).

۹۷۸ - تصویر افقی و شیب یال SA، ارتفاع مثلث SAB از راس B.

باز مانند مسئله قبل امتداد تطبیح یال SA را حول لولای ab بدست میآوریم پس
از آن از نقطه b خطی رسم مینمائیم که از نقطه A خاصه مین ارتفاع باشد محل تلاقی
این خط و تطبیح یال SA نقطه S_۱ است.

۹۷۹ - تصویر افقی و شیب یال SA ، یکی از ارتفاعات مثلث SBC باز کنج a را با معلومات دوزاویه و فرجه بینهما مانند مسئله فوق رسم نموده امتداد یال SA را بدست میآوریم حال اگر ارتفاع رأس S از مثلث SBC معین باشد باید بر این امتداد نقطه ای تعیین نمود که از لولای ab فاصله معین ارتفاع مزبور باشد تا S بدست آید و اگر ارتفاع رأس B از مثلث معین باشد باید از نقطه C در صفحه مار بر C و امتداد یال SA خطی در این صفحه رسم کرد که از نقطه B خارج صفحه فاصله ارتفاع مزبور باشد محل تلاقی اینخط و امتداد یال SA نقطه S را منحصر میزد .

۹۸۰ - تصویر افقی و شیب یال SA و یکی از زوایای SBA و SCA و ASB و ASC .

چون همواره میتوان بوسیله تصویر افقی و شیب یال SA امتداد تسطیح این یال را حول یکی از لولاهای ab و ac معین نمود با معلوم بودن یکی از زوایای مذکور همین تسطیح S حول لولاهای مزبور اشکالی ندارد مثلا اگر زاویه SBA را معلوم فرض نمایم خطی رسم میکنیم که بر نقطه b گذشته و با زاویه مزبور را احداث نماید این خط امتداد ad را در نقطه S تلاقی خواهد کرد (ش ۱۴۶) .

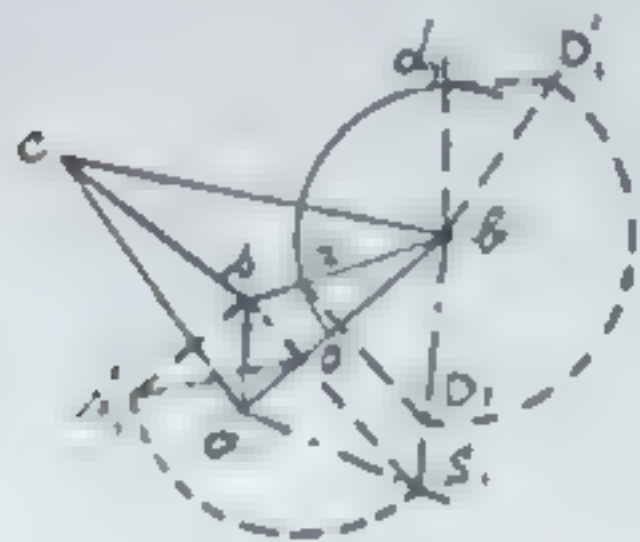
۹۸۱ - تصویر افقی و شیب یال SA یکی از زوایای SRC و SCB باز امتداد یال SA را معین کرده از نقطه B یا C در یکی از وجوه SAB یا SAC خطی رسم میکنیم که با خط BA خارج این وجوه زاویه مضروضا احداث نماید .

۹۸۲ - تصویر افقی و شیب یال SA و الف - فرجه BC ، بهار تمام جسم از رأس A ، ج - ارتفاع جسم از رأس S د - یکی از فرجه های SB و SC ه - بعد رأس S .

چون بوسیله دو معلوم اول امتداد یال SA معین میگردد همواره ممکن است با معلوم سوم نقطه S را بر این امتداد مانند مسائلی که قبلا حل شده معین ساخت
۹۸۳ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، یک ارتفاع از مثلث SAB از رأس A یا B

چنانچه ارتفاع مثلث از رأس A معین باشد پس تسطیح یال SG حول لولای ab

معین میگردد و در نتیجه زاویه SBA معلوم میشود ولی چون شیب SR نیز معین است مثلث قائم الزاویه bd_1D_1 را با زاویه مفروض بنا میکنیم طول bd_1 را بر تسطیح یال SB قایل میکنیم نقطه D_1 تسطیح نقطه ای از این یال است که تصویرش از نقطه b فاصله bd_1 قرار دارد پس چون



بسرکز b و شعاع bd_1 دایره ای رسم کرده از نقطه D_1 عمودی بر لولای ab فرود آوریم محل تلاقی ایندوخط نقطه d است بنا بر این امتداد یال SB نیز معلوم شد در نتیجه بر

محل تلاقی دوخط واقع میگردد (ش ۱۴۷)

ش ۱۴۷

حال اگر ارتفاع مثلث از رأس B معلوم باشد تسطیح یال SA حول لولای ab معین میگردد بنا بر این تصویر قائم این یال نیز معلوم میشود ، چون از نقطه b در صفحه SAB خطی بشیب معین رسم نماییم محل تلاقی آن با SA نقطه S را معلوم مینماید .

۹۸۴ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، ارتفاع مثلث SAC از رأس C

چون در این صورت تسطیح یال SA حول لولای ac بدست میاید و باین ترتیب تصویر قائم این یال نیز معلوم میشود پس حل مسئله مانند قسمت اخیر مسئله فوق میگردد .

۹۸۵ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، ارتفاع مثلث SBC از رأس C

در اینجا تسطیح یال SR لولای bc معین میشود و چون شیب این یال معلوم است پس تصاویر آن مانند فوق سهولت بدست میاید بقسمیکه S محل تلاقی تصویر افقی این یال و تصویر افقی یال SA است .

۹۸۶ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، یکی از زوایای SBA ، SAB ، SAC ، SBC

چون بوسیله هر يك از زوایای مفروض تسطیح بالها حول لولاهای نظیر معین میگردد حل مسئله منجر بیکدی از چند مسئله قبل میشود .

۹۸۷ - تصویر افقی یال SA شیب SB ، یکی از فرجه های AB و AC و BC یا یکی از ارتفاعات جسم از رؤس C و B و A .

بوسیله هر يك از دو فرجه AB و AC كج ه رسم شده تصویر قائم یال SA نیز معین میگردد و چون شیب یال SB نیز معلوم است تعیین نقطه S مانند قبل است .
اگر فرجه BC معلوم باشد وجه SBC مشخص شده در آن از نقطه b خطی بنسب معین یال رسم مینمایم محل تلاقی اینخط با فصل مشترک دو وجه SBC و صفحه قائم SA نقطه S را بدست میدهد .

۹۸۸ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، ارتفاع رأس S با شیب یال SB و ارتفاع رأس S طول تصویر افقی این یال از رسم منتهی قائم الزاویه معین میگردد، چون دایره ای بنساع این طول و مرکز b رسم کنیم محل تلاقی آن با تصویر افقی یال SA نقطه S است .

۹۸۹ - تصویر افقی یال SA ، شیب یال SB ، بعد رأس S نقطه S بر محل تلاقی تصویر افقی یال SA و خطی واقع است که بموازات خط الارض و فاصله بعد مفروض رسم گردد . و چون شیب یال SB معلوم است و تصویر افقی آن نیز بدست میاید پس ارتفاع این نقطه از رسم منتهی قائم الزاویه بسهولت معلوم میگردد .
۹۹۰ - تصویر افقی یال AS ، ارتفاع مثلث SAB از رأس S و الف - ارتفاع مثلث SAB از رأس A یا B ، ب - ارتفاع مثلث SAC از رأس C ، ج - یکی از زوایای SAB و SBA ، SAC ، د - یکی از فرجه های AB و AC و BC و SA ، ه - یکی از ارتفاعات جسم از رأس A و B و C و S ، و - بعد رأس S .

هر يك از حالات فوق پس از جزئی تصرفات بصورت یکی از مسائلی که قبل حل کرده ایم درمیآید .

۹۹۱ - تصویر افقی یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس B و الف - ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، ب - ارتفاع مثلث SAC از رؤس A و C و S ، ج - ارتفاع مثلث SBC از رؤس B و C و S ، د - یکی از زوایای حول رأس A و B و C ، ه - یکی از فرجه های AB و AC و BC و SB و SC ، و - یکی از ارتفاعات جسم ، ز - بعد رأس S .

در اینجا نیز چون همواره سطح یال SA حول لولای ab معین است با معلوم دیگر بسهولت میتوان تصاویر S را معین ساخت .

۹۹۲ - تصویر افقی یال SA و ارتفاع مثلث SAC از رأس S و الف - ارتفاع مثلث SAC از رأس A یا C ، ب - یکی از زوایای SAC یا SCA یا ASC ، ج - یکی از فرجه های AB و AC و BC و AS ، د - یکی از ارتفاعات جسم ، ه - بعد رأس S .

حالات فوق نیز پس از مختصری تغییرات یکی از مسائل قبل درجوع میگردد .
۹۹۳ - تصویر افقی یال SA ، ارتفاع مثلث SAB از رأس A ، و الف - ارتفاع مثلث SBC از رأس C ، ب - زاویه SBC ، ج - یکی از فرجه های AB و AC و BC و SA ، د - يك ارتفاع جسم ، ه - بعد رأس S

چون هر يك از زوایای حول رؤس A و B و C و S نظیر ارتفاعات مثلثات جانبی میشوند پس از ذکر حالاتی که راجع بزوايا می باشد خود داری مینمایم .
۹۹۴ - تصویر افقی یال SA ، یکی از فرجه های AB و AC و BC و SA و الف - يك فرجه دیگر ، ب - يك ارتفاع ، ج - بعد رأس S چون در این حالات همواره تصویر قائم SA را میتوان با معلوم فرجه تعیین نمود بدست آوردن S کار سهلی است .

۹۹۵ - تصویر افقی یال SA ، یکی از ارتفاعات جسم و الف - يك ارتفاع دیگر ، ب - بعد رأس S

چون هر يك از ارتفاعات جسم نظیر يك فرجه است پس این حالات نیز مانند فوق است .

۹۹۶ - تصویر افقی یال SA بعد و ارتفاع رأس S . بر تصویر افقی SA نقطه ای ه مد معین مشخص میسازیم از نقطه را بطی رسم کرده بر آن نقطه ای با ارتفاع معین بدست میآوریم KK مشخص میگردد .

مسئله ۲۳

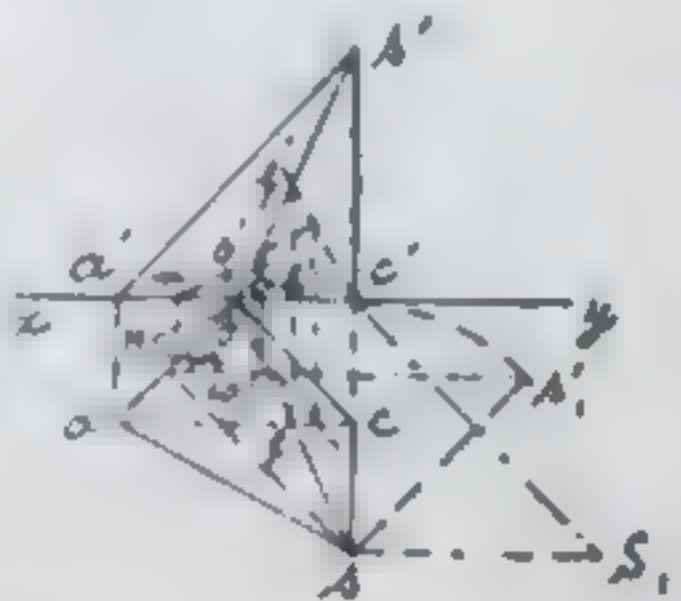
۹۹۷ - مسائل فوق را برای وقتی که قاعده ABC در صفحه افقی نبوده بلکه در صفحه بوسیله آثارش واقع باشد حل نمایند

برای این منظور صفحه قاعده ABC را حول اثر افقی خود تسطیح مینماییم و چهار وجهی را در این وضع بنا کرده امتداد قاعده ABC را ترفیع مینماییم و از ترفیع رأس S عمودی بر صفحه ABC اخراج کرده از آن طولی برابر ارتفاع چهاروجهی که بوسیله رسم آن در تسطیح بدست آمده - بنا میکنیم قاعده S که معین میگردد.

مسئله ۴۴

۹۹۸ - مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه ABC که در صفحه افقی قرار دارد قاعده چهار وجهی است رأس B از زاویه قائمه بر خط الارض واقع بوده و ضلع ac از رأس جبهه است، رأس S بر صفحه منصف - الزاویه ناحیه اول و بر صفحه نیمرخ که بر نقطه C میگذرد قرار دارد فاصله آن از خط الارض مساوی دو برابر BC است. الف - ملخص هرمرارسم نمائید، ب - زاویه وجه SAB را با صفحه افقی معین سازید، ج - فاصله وسط پال AB را از صفحه SBC معلوم نمائید

الف - مثلث abc را چنان رسم مینماییم که اضلاع ab و bc از آن با خط الارض زاویه 45° ایجاد نمایند. چون رأس S بنا فرض در صفحه منصف الزاویه و صفحه نیمرخ که بر C میگذرد قرار دارد پس تسطیح رأس مزبور بر منصف الزاویه قائم ای واقع است که بین رابطه نقطه C و خط الارض تشکیل میشود این خط را رسم مینماییم طول S_1 را مساوی دو برابر bc جدا میکنیم نقطه S_1 تسطیح S بر صفحه نیمرخ مار بر C است از این نقطه بموازات خط الارض رسم مینماییم تا رابط C را در نقطه S که تصویر افقی S است تلاقی نماید. طول S_1 را مساوی S_1 جدا میکنیم که در نتیجه ملخص رسم معلوم میگردد.



ش ۴۴۸

ب - برای تعیین زاویه وجه SAB با صفحه افقی کافی است نقطه S را حول لولای ab که اثر افقی همین وجه است تسطیح نماییم زاویه ω که با این طریق بدست میاید مساوی زاویه صفحه SAB با افق است.

ج - برای تعیین فاصله وسط پال ab از وجه SBC کافی است از نقطه $m'm$ که وسط همین پال است عمودی بر وجه مزبور فرود

رقومی و فرضی

۳۰۳

آورده موقع عمود را که نقطه oo' است تعیین نموده طول حقیقی خط $mom'o'$ را معلوم کنیم OM_1 که باین ترتیب بدست میاید فاصله مطلوب است (ش ۴۴۸)

مسئله ۴۴

۹۹۹ - قاعده AIC از هرمی بر صفحه افقی واقع بوده و کتب S سه قائمه است مطلوب رسم ملخص جسم است با معلومات ذیل: الف - تصاویر پال AB مفروض بوده علاوه طول پال SA و بعد ارتفاع نقطه S نیز معین است. ب - تصاویر رأس S ، تصاویر افقی سه پال SA و SB و SC ، ج - تصاویر رأس S ، تصویر افقی SA و علم اینکه سه پال مار بر S نسبت بصفحه افقی متحد المیل اند.

الف - چون پال ab معین است و ضمایم S سه قائمه باشد پس تسطیح رأس S بر محیط نیمدایره ای واقع است که قطر ab رسم کرده از طرف دیگر نظر بمعلوم بودن طول پال SA چون بر مرکز o و شعاع طول مزبور قوسی رسم کنیم محیط نیمدایره را در نقطه S_1 که تسطیح رأس S است تلاقی مینماید حال اگر ارتفاع رأس S معین است مثلث قائم الزاویه SOS_1 را با معلومات وتر و یک ضلع رسم نموده نقطه S و در نتیجه S را معین میسازیم و اگر بعد نقطه S معلوم است خط xy را رسم و از آن خط الارض و فاصله بعد مزبور رسم میکنیم تا عمودی که از نقطه S_1 بر لولای ab فرود میاید در نقطه S تلاقی که ارتفاع نقطه S

رسم مثلث قائم الزاویه تسطیحی معین میگردد (ش ۴۴۹)

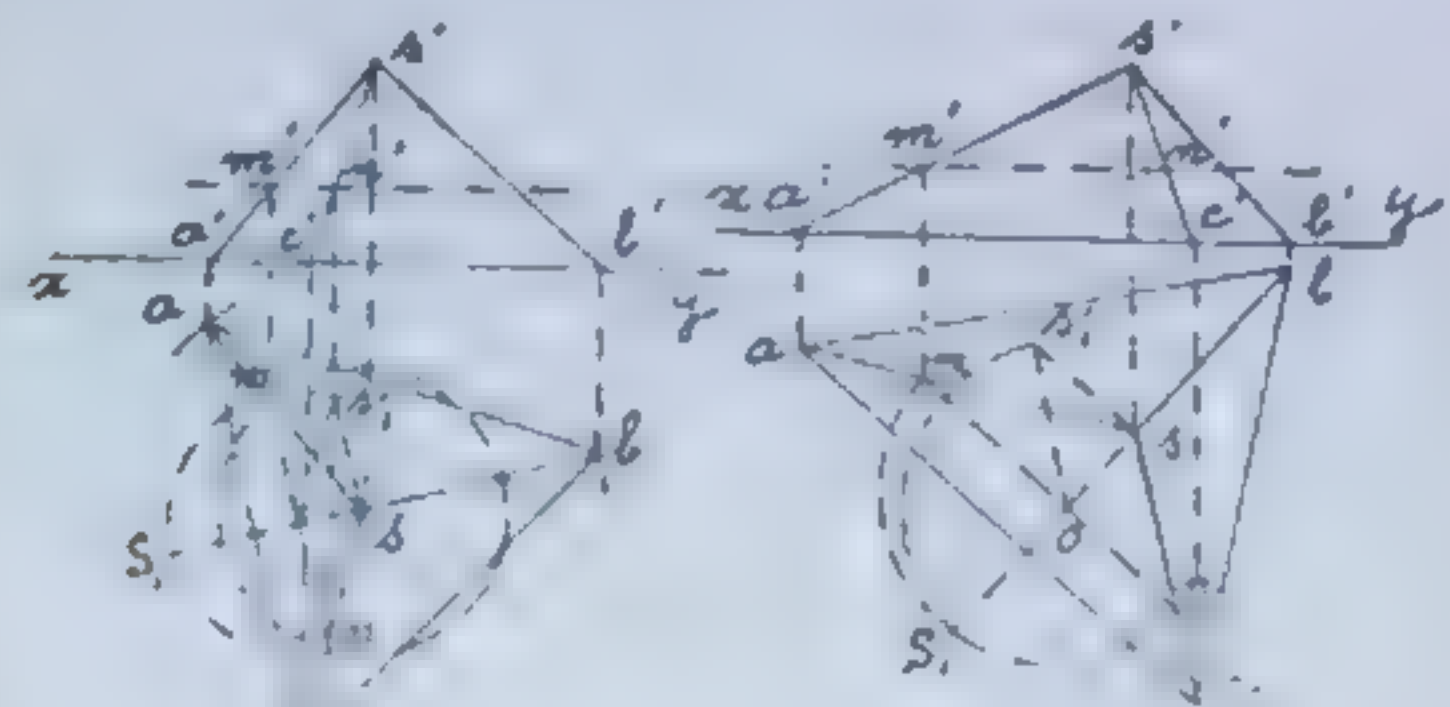
ب - چون کتب S سه قائمه است پس اگر خط اختیاری mn را عمود بر امتداد یکی از پالها رسم کنیم این خط یکی از اقیه های وجه مار بر دو پال دیگر خواهد شد اما چون وجه msn قائم است پس تسطیح رأس S بر محیط نیمدایره ای واقع است که قطر mn رسم کرده



ش ۴۴۹

از طرف دیگر تسطیح رأس مزبور بر عمودی قرار دارد که از نقطه S بر لولای mn فرود آید پس باین ترتیب S بدست آمده و رسم مثلث قائم الزاویه SOS_1

ارتفاع S و لولای mn مین میگردد باین ترتیب تصویر قائم mn را میتوان مین ساخت و بالهای $sas'a'$ و $sbs'b'$ را مشخص ساخت واضح است چون از نقطه a عمودی



(ش ۴۵۰)

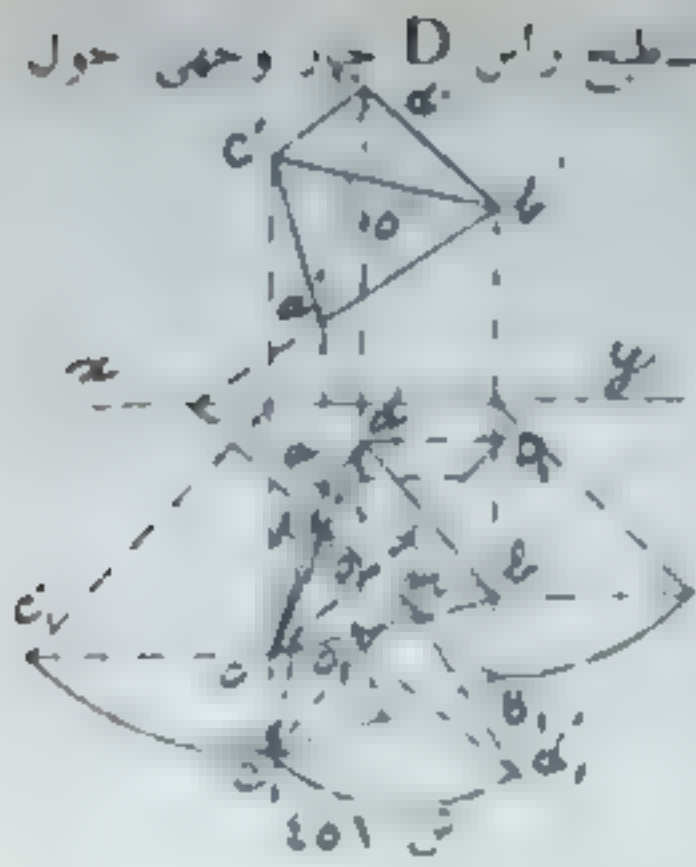
مرامنداد بال sm فرود آوریم نقطه cc' نیز معلوم شده ملخص جسم رسم میگردد (ش ۴۵۰)
ج - چون سه بال مار بر S نسبت جصفحه افق متحد المیل اند پس طول تصاویرشان نیز با یکدیگر متساوی خواهد بود بنابراین برای تعیین انداد بالهای دیگر کافی است بر مرکز S و شعاع اختیاری sm دایره ای رسم نموده از نقطه m محیط آنرا به سه جزء متساوی تقسیم کنیم و قاط تقسیم را به S وصل نماییم انداد بالهای دیگر مین میگردد. بقیه عملیات مانند حالت فوق میباشد (ش ۴۵۰)

مسئله ۴۲۶

۱۰۰۰ - چهار وجهی منتظمی رسم نمایند که قاعده ABC از آن بر صفحه منصف الزاویه ناحیه اول واقع بوده بعلاوه تصاویر افقی رؤس A و B از آن نیز معلوم باشد.

چون رابط های قط a و b را رسم نموده ارتفاع این قاطرا برابر بدشان جدا کنیم تصاویر قائم آنها و در نتیجه بال $aba'b'$ مشخص میگردد. این خط در صفحه منصف الزاویه تطبیح مینماییم A_1B_1 مین میگردد مثلث متساوی الاضلاع $A_1B_1C_1$ را با ضلع A_1B_1 بنا میکنیم ترفیع این مثلث یعنی مثلث $abca'b'c'$ قاعده چهار وجهی مطلوب است. حال طول ارتفاع چهار وجهی را بدست میآوریم باین ترتیب که ارتفاعات

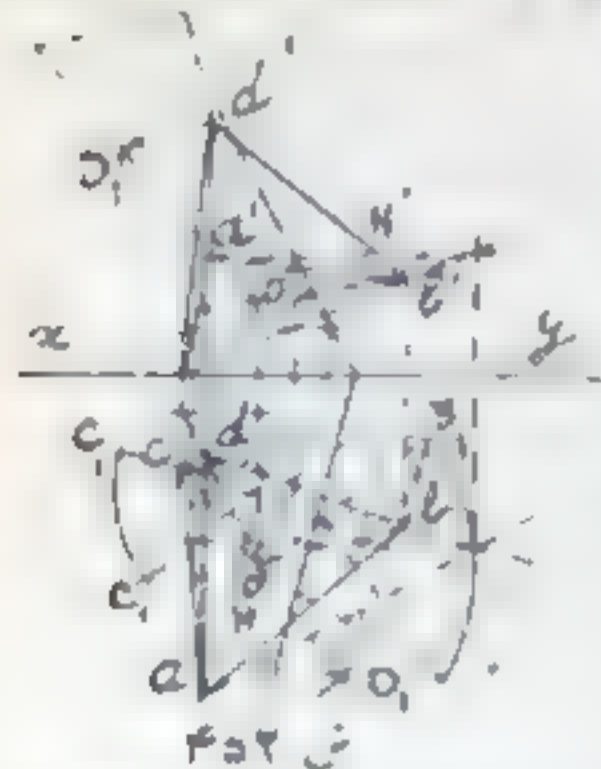
مثلث $A_1B_1C_1$ را رسم کرده ملاحظه میکنیم که تطبیح رأس D چهار وجهی حول لولای B_1C_1 بر A_1 و تصویر همین رأس بر O_1 که محل تلاقی ارتفاعات مثلث $A_1B_1C_1$ است قرار دارد بنابراین مثلث قائم الزاویه تطبیحی O_1d_1m را بنا مینماییم ضلع d_1O_1 برابر ارتفاع چهار وجهی است. چون از نقطه O که ترفیع O_1 بر صفحه منصف الزاویه است عمودی بر این صفحه اخراج کرده از آن طولی برابر d_1O_1 جدا کنیم dd' مین میگردد (ش ۴۵۱).



مسئله ۴۲۷

۱۰۰۲ - ملخص چهار وجهی منتظمی را رسم نمایند که رأس C از آن بر صفحه افق نقطه مین بوده، بعلاوه تصاویر رأس B و ارتفاع رأس A نیز معلوم باشد.

تشریح: $bcb'c'$ مین است اما چون چهار وجهی منظم است پس رأس aa' بر صفحه ای واقع است که بر وسط $bcb'c'$ عمود باشد از طرف دیگر رأس مزبور برای اقصای a و a' منصف صفا قرار دارد از ارتفاع آن ما عرص معلوم است پس



(ش ۴۵۲)

برای تعیین این رأس قاعده مربوط را رسم نموده در آن نقطه ای تعیین میکنیم که از یکی از دو نقطه aa' و cc' مثلا از نقطه cc' فاصله طول جغرافیایی $bcb'c'$ باشد. برای این منظور بر نقطه cc' و نقطه HH' صفحه ای مرور داده تطبیح نقطه cc' را حول cc' نمین میکنیم در آن کره C_1 و شعاع CB_1 دایره ای رسم مینماییم لولای a را در نقطه مصوب a تطبیح پیدا. a' را بر سه رابط مشخص مینماییم مثلث $abca'b'c'$

مین میگردد. حال برای تعیین رأس dd' کافی است بدوا ارتفاع چهار وجهی را بدست مسئله قد تعیین نموده از نقطه OO عمودی بر صفحه $abca'b'c'$ اخراج کنیم و از آن طولی برابر ارتفاع مربوط را موقع عمود مینماییم dd' حاصل میگردد (ش ۴۵۲)

مسئله ۴۲۸

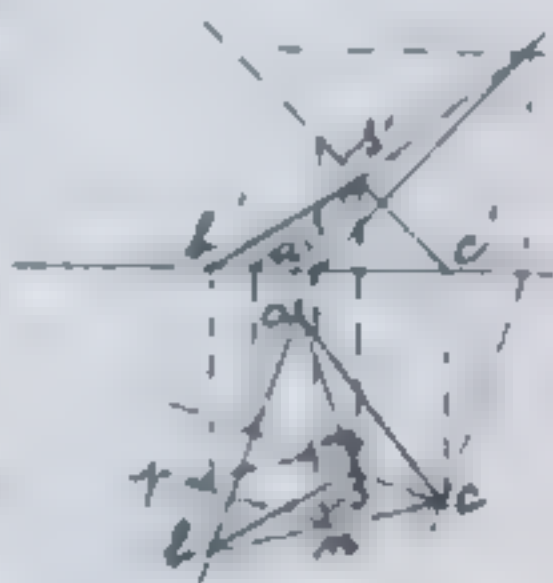
۱۰۰۳ - چهار وجهی منتظمی را رسم نمایند که تصاویر دو رأس

صفحه مواجه پس از تغییر صفحه است بنابراین چون از نقطه P بموازات خط الارض رسم کنیم این خط اثر افقی صفحه مواجه مطلوب است حال برای تعیین اثر قائم این صفحه کافی است طول OS را بر رابط KS از نقطه O قل نمائیم و از نقطه S' موازات خط الارض رسم کنیم پس از تعیین صفحه مواجه RS' فصل مشترك دو صفحه را نمیشد بکنیم خط $sas'a'$ یکی از اجزای جسم مشخص میگردد. برای تعیین $sas'a'$ باید از نقطه SS' در صفحه مواجه مرسوم خطی چنان رسم کرد که با $sas'a'$ زاویه معین فرض شده را احداث نماید. بالاخره چون از نقطه KS عمودی بر صفحه مواجه اخراج کرده اثر افقی این تیورخ را تعیین کنیم پال سوم جسم یعنی $sbs'b'$ مشخص شده ماضع جسم معین میگردد (ش ۴۵۳)

مسئله ۴۹۱

۱۰۰۶ - رسم چهار وجهی $SABC$ مطلوب است که قاعده ABC از آن متساوی الساقین ($AC=BC$) در صفحه افقی مفروض بوده بعلاوه دو فرجه معلوم AC و BC بایکدیگر مساوی باشند و SC بر صفحه SAB عمود فرض شود

چون مثلث abc متساوی الساقین است وضعا SC بر صفحه SAB عمود است لازم میاید نقطه S بر منصف الزاویه C قرار داشته باشد که عمود بر ab یعنی اثر وجه SAH نیز میباشد. اما چون فرض فرجه های AC و BC معین اند پس از قیاس اختیاری منصف الزاویه مرسوم عمودی بر bc که اثر افقی وجه SBC است فرود آورده از موقع عمود زاویه mnp را برابر فرجه bc بنا میکنیم چون از نقطه m خطی بموازات bc رسم نمائیم mp برابر ارتفاع نقطه m خواهد بود بنا بر این $cmc'm'$ امتداد پال SC را معین نمائید ولی چون فرض این پال باید بر وجه SAB عمود باشد چون از نقطه تلاقی ab با خط الارض عمودی بر $m'c'$ فرود آوریم این خط اثر قائم صفحه SAB میشود. برای تعیین نقطه SS' کافی است محل



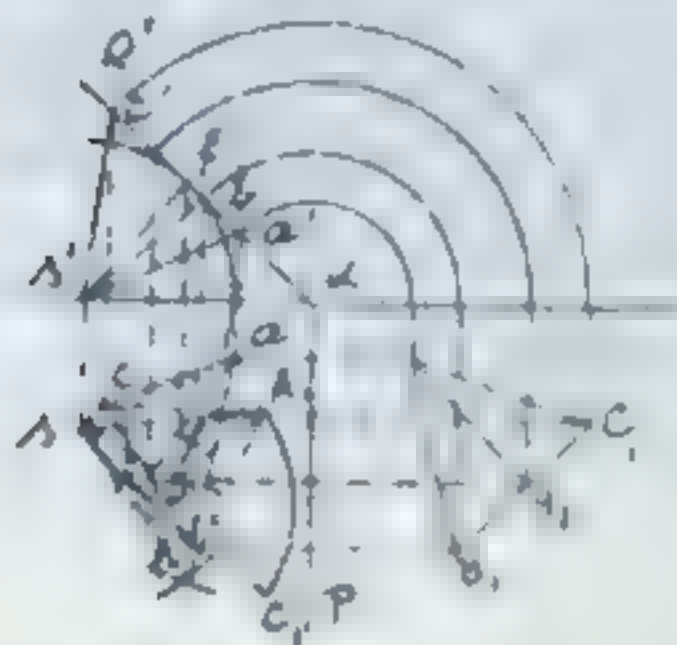
(ش ۴۵۵)

تلاقی $cmc'm'$ را با وجه مزبور تعیین نمائیم (ش ۴۵۵)

مسئله ۴۴۳

۱۰۰۷ - چهار وجهی منتظمی رسم نمائید که رأس S از آن بر صفحه افقی نقطه معین بوده بعلاوه تصاویر رأس A نیز معلوم باشد و بدانیم ارتفاع وارد از رأس S در جسم جهیه است

چون ارتفاع وارد از رأس S حیه است پس وجه ABC از جسم متص خواهد بود از طرف دیگر میتوان ارتفاع جسم را بوسیله رسم مثلث قائم الزاویه ای

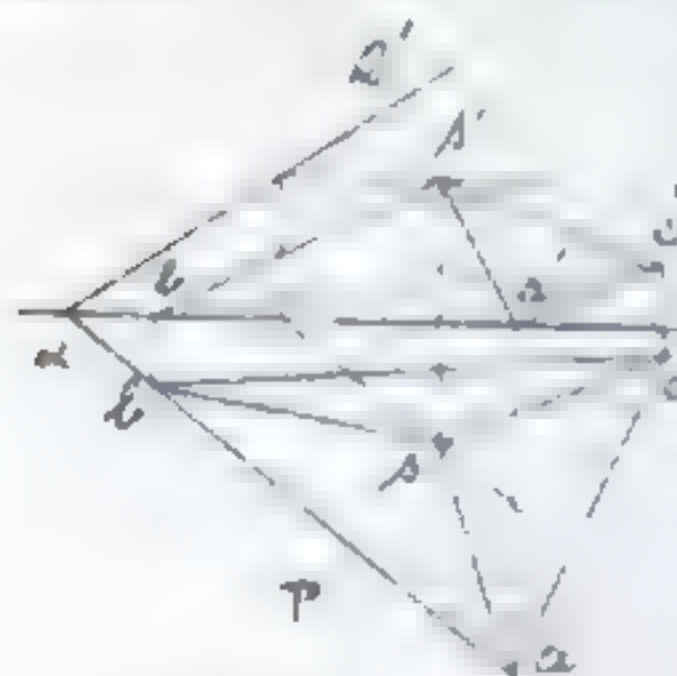


(ش ۴۵۶)

وترش ارتفاع مثلث ABC و مثلث مثلث این ارتفاع باشد بدست آورد. بخشی که چگون در مرکز K و شعاع OC دایره ای رسم نمائیم اثر قائم صفحه متص مزبور مماسی است که از نقطه K میگذرد و این دایره رسم شود حل اگر ارتفاع a را وصل کنیم af امتداد یکی از اوجدهات مثلث abc خواهد بود که چون af ارتفاع است af امتداد معین نقطه h متعلق بقطع bc میباشد. برای تعیین نقطه b و c خط ah را در صفحه منصف نصب کرده از نقطه b عمودی بر آن اخراج نمائیم و از طرفین آن دایره نصف طول حقیقی پال $sas'a'$ جدا میکنیم قاطب C و B را ترسیم میکنیم ماضع جسم معین میگردد (ش ۴۵۶)

مسئله ۴۴۴

۱۰۰۸ - ماضودرسم ملخص چهار وجهی $SABC$ است بنابر آنکه فرجه های AB و AC و SA و صفحه SAB مفروض باشند بعلاوه رأس S واقع بر این صفحه معین بوده و پال AB نیز بر صفحه افقی مشخص باشد



(ش ۴۵۷)

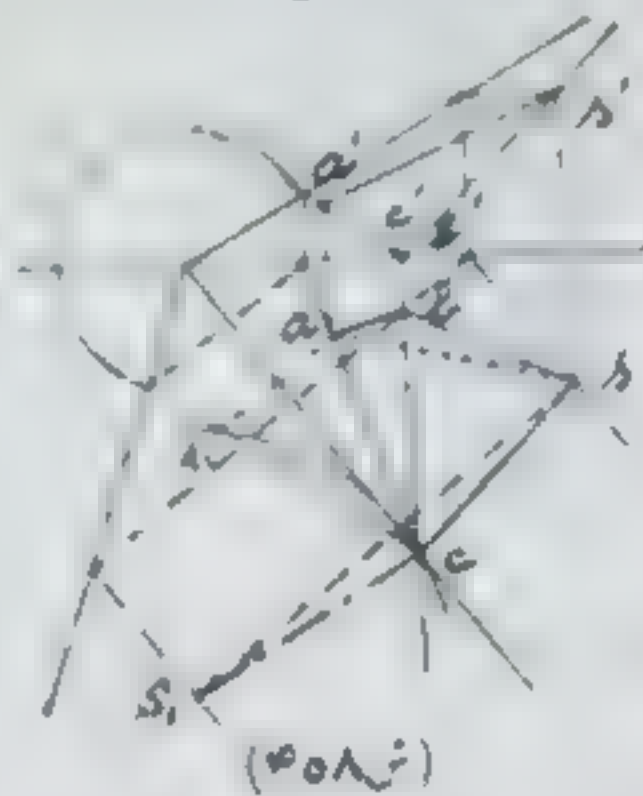
وجه SAB را بر صفحه PaQ' منطبق فرض میکنیم واضح است پال ab برانسر افقی این صفحه منطبق خواهد بود و چون نقطه KS نیز در همین صفحه مشخص است پس مثلث $Ka'a'$ $sas'a'$ یکی از اجزای جسم معین میگردد. اما نظر بمعلوم بودن فرجه های ab و sa

کج a با معلومات کافی رسم شده امتداد بال ac نیز معین میشود از طرف دیگر چون فرجه SC نیز معین است پس اگر بر $sac's'b'$ صفحه ای مرور دهیم که وجه معین $sac's'a'c'$ فرجه مزبور را احداث کند نقطه c محل تلاقی امتداد بال ac و وجه مرسوم است (ش ۴۵۷)

مسئله ۵۴۴

۱۰۰۹ - راس S از چهار وجهی SABC مفروض است ، وجه SBC متصّب و با صفحه افق زاویه معینی ایجاد مینماید ، فرجه های BC و SC مفروض اند و SB و SC با صفحه افق یکزاویه معین احداث میکند بعلاوه SA-SC و BC در صفحه افق قرار دارد . رسم ملخص چهار وجهی مطلوب است .

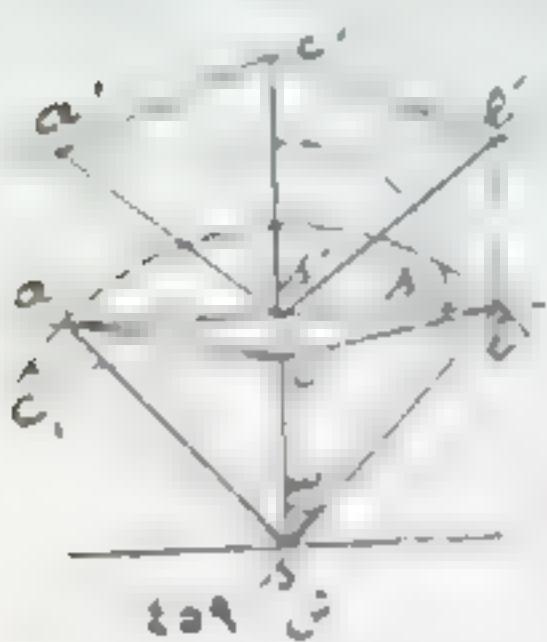
چون راس K مفروض است و وجه SBC متصّب میباشد پس اثر قائم صفحه
متصّب مزبور خطی است که از نقطه K گذشته و با خط الارض زاویه فرض مسئله
را احداث کند. از سر C دیگر چون BC در
صفحه افق واقع است پس این خط بر اثر تقاطع
صفحه متصّب مزبور قرار دارد پس بر حسب وجه
 ABC بر متصّب خواهد بود و چون فرجه
 BC معین است میتوان این واحد را بر مشخص
ساخت یعنی کافی است از نقطه K افقی اثر قائم
صفحه متصّب SBC با خط الارض رسم کرد که
با اثر مزبور فرجه BC را احداث نماید. حال



مسئله ۵۴۵

۱۰۱۰ - رسم ملخص چهار وجهی مطلوب است که راس S از آن در صفحه الفی نقطه معینی بوده و صفحه SAB که با صفحه الفی زاویه معلومی احداث میکند مواجه باشد بعلاوه طول بال SC که عمود بر وجه SAB است معین مییابد و میدانیم $SA-SB-SC$ و بالاخره AB در صفحه قائم تصویر قرار دارد

از قطعه مفروض 55 صفحه مواجعی چنان رسم میکنیم که - صفحه افقی را وسط
معین ۳۰ احداث نماید واضح است اثر افقی این صفحه خطی است که از ۵ سواران
خط الارض رسم شود و برای تعیین اثر قائم آن از قطعه ۵ خطی رسم میکنیم که با
رابطه این قطعه را در احداث کرد محل تلاقی این خط را با خط الارض معین

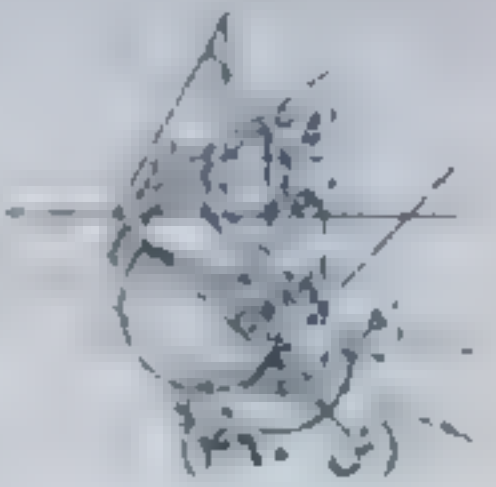
[illegible]

طرفی AB را صفحه قائم واقع بوده و از طرف دیگر طولهای SA و SB و SC با هم مناسبتی اند پس چون مرکز S و شعاع SC دایره ای رسم خط الارض را در نقطه b و c به خط SC و SB موازی شد تا به دایره ای خواهد کرد و بر این $bcb'c'$ ترسیم شده و در خط معلوم شود (ش ۱۴۵۹)

مسئلة ۷۷۷

۱۰۱۱ - چهار وجهی SACC را رسم کنید که یال AB از آن در صفحه افقی خط معینی بوده و فرجه AB و ارتفاع وارد از راس S در جسم و ارتفاع راس C معلوم باشند بعلاوه کج S سه قائمه اختیار شود چون ارتفاع وارد از راس S در جسم معلوم است علاوه فرجه AB نیز همین باشد پس مثلث SHC با معادلات کافی رسم شده CH که ارتفاع مثلث CAB است بدست می آید و راس C معلوم و ارتفاع همه C زاویه وجه CAB یا صفحه افقی معین

میشود (ش ۴۶۰) بنابراین برای رسم جسم بدو بر $aba'b'$ صفحه ای مرور میدهم که با صفحه افق زاویه معین ایجاد نماید پس از آن بر همین خط صفحه ای مرور میدهم که با صفحه مزبور فرجه معین AB را احداث کند. نقطه S را در این صفحه با معلومات SH و زاویه ASB که فته است تعیین کرده از آن عمودی بر وجه SAB اخراج مینمایم تا وجه ABC را در نقطه معین C تلاقی نماید.



مسئله ۴۷

۱۰۱۲ - دو یال AB و SC بر دو خط مفروض واقع اند وضع نقطه C نیز معین است فرجه AB و طول یالهای SA و SB معلوم است چهار وجهی را رسم کنید.

چون نقطه C معین است پس وجه CAB مشخص است بر خطی که AB بر آن واقع است صفحه ای مرور میدهم که با صفحه CAB فرجه معین AB را ایجاد کند محل تلاقی این صفحه با خطی که SC بر آن قرار دارد خط S را معین میسازد ولی چون طول یالهای SA و SB معلوم اند در صفحه ای که بر S و امتداد یال AB میگذرد بر خط اخیر قاطعی تعیین میکنیم که از S بفواصل معین باشد A و B نیز بدست میآید.

مسئله ۴۸

۱۰۱۳ - بر مثلثی که تصاویر رؤس آن معین است چهار وجهی طرح کنید که یالهای متقابل آن متساوی باشند چون اضلاع مثل معین است پس طول یالهای دیگر چهار وجهی مساوی اضلاع همین مثل خواهد بود. بنابراین مثل این است که طول شش یال چهار وجهی و وضع یکی از وجوه آن معین باشد و چنانکه میدانیم رسم تصاویر شکل در این صورت خیلی سهل است.

مسئله ۴۹

۱۰۱۴ - چهار وجهی منتظمی رسم کنید که یال AS از آن قائم بوده و یال AB با صفحه قائم زاویه ۳۰° ایجاد نماید علاوه نقطه A در صفحه افقی نقطه ای معین و B در صفحه قائم واقع شود

چون یال AC قائم است و زاویه CAB برابر ۶۰° میباشد پس زاویه AB با صفحه افق برابر ۳۰° میگردد بنابراین انداز نقطه مفروض aa' حسی رسم میکنیم که بموازات صفحه منصف الزاویه بوده و با صفحه افق با قائم زاویه ۳۰° ایجاد نماید باین ترتیب که منک قائم الزاویه $aa'b'$ را با معلومات یک ضلع و یک زاویه رسم مینمایم



ش ۴۶۱

ab' مساوی طول تصویر افقی با قائم خط مطلوب است. چون مرکز a و شعاع ab' دایره ای رسم نمائیم خط الارض را در نقطه b که اثر قائم خط مطلوب است تلاقی میکند ab را وصل کرده $a'b'$ را بموازات آن رسم میکنیم $aba'b'$ یال مطلوب است. ولی چون یال دیگر AC باید قائم باشد پس از نقطه $a'a$ قائمی رسم کرده از آن طول حقیقی یال یعنی $a'b'$ را جدا میکنیم منک $abca'b'c'$ یکی از وجوه جسم حاصل میگردد حال از محل تلاقی ارتفاعات این منک یعنی نقطه oo' عمودی بر صفحه قائم مزبور اخراج کرده از تصویر افقی آن طولی برابر ارتفاع چهار وجهی از نقطه O قل میکنیم ss' حاصل میگردد و پس ترتیب مشخص جسم معین میشود. (ش ۴۶۱)

مسئله ۴۰

۱۰۱۵ - چهار وجهی منتظمی رسم نمائید که مرکز و محل یکی از یالهایش معین باشد.

چون مرکز چهار وجهی منتظم محل تلاقی ارتفاعات جسم نیز هست پس اگر از نقطه O که مرکز مزبور است عمودی بر یکی از یالهای جسم مثلا AB فرود آوریم موقع عمود وسط این یال خواهد بود از طرف دیگر در مثل قائم الزاویه OHK (ضلع OH برابر ربع



ش ۴۶۲

SH یعنی مساوی $\frac{a\sqrt{3}}{4}$ و ضلع HK برابر منک CK یعنی مساوی $\frac{a\sqrt{3}}{4}$ است بنابراین وتر OK مساوی $\frac{a\sqrt{3}}{4}$ میشود پس اگر از نقطه O که بنا بر فرض معین است عمودی بر محل یال AB فرود آوریم

SZ و A را با صفحه عمود تعین مینمائیم باین ترتیب که از نقطه A بموازات SZ رسم

مینمائیم تا صفحه عمود را در نقطه D

تلاقی نماید خط DO فصل مشترك مطلوب

است که در قاطب M و N محیط دایره مرسوم

را قطع نموده ، چنانکه میدانیم قطعات AN

و AM ظاهر اطول و اقصر فاصله

نقطه A از محیط دایره مزبور اند ، حال

چون N را به A وصل کنیم SZ را در نقطه

C تلاقی مینماید و چون $CN = CB$ پس

$AC + CB = AN$ بنا بر این C نقطه

مطلوب است ، زیرا اگر نقطه دیگری مانند P بر SZ فرض کنیم در مثل APN

این رابطه منقضی میشود $AN < AP + PN$ یعنی $AC + CB < AP + PN$

پس از تعین نقطه C وضع صفحه بوسیله سه نقطه A و B و C منقضی میگردد. (ش ۴۶۶)

چنانچه نقطه M را که ظنر اقصر فاصله از محیط دایره است به A وصل نمائیم

خط SZ را در نقطه C تلاقی مینماید بطرفی که قاضل فواصل این نقطه از قاطب A

و B می نی موم میشود زیرا چون $CN = CB$ پس $CA - CB = AM$ حال اگر

نقطه ای مانند Q بر خط SZ فرض نمائیم در مثل AQM اینرابط بر قرار میشود

$AM > AQ - QM$ یعنی $CA - CB > AQ - QM$ (ش ۴۶۶)

چون ترسیم فوق مانند حل هندسی است بنا بر این چندان اشکالی ندارد .

مسئله ۴۶۵

۱۰۴۰ - از نقطه مفروض بر یکی از یالهای چهار وجهی معینی

صفحه قاطعی چنان مرور دهید که مقطع

حاصل در جسم مثلث متساوی الساقین

بساق معین گردد .

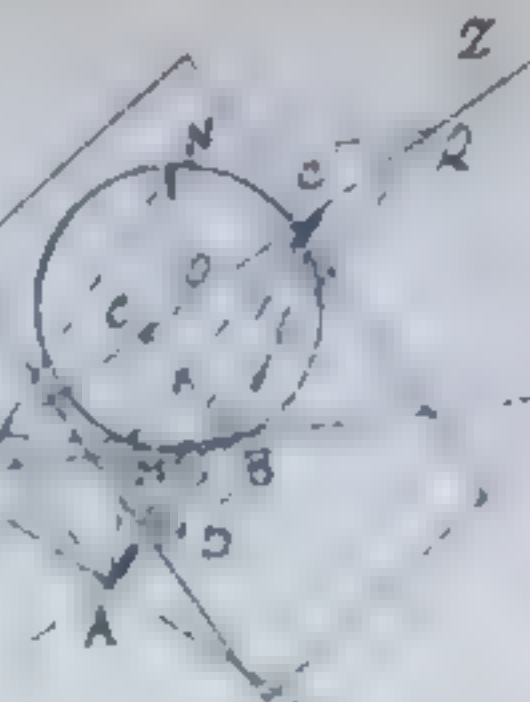
قاعده $abca'b'c'$ از جسم را بر صفحه افق

فرض مینمائیم ، چون طول ساق و رأس مثلث

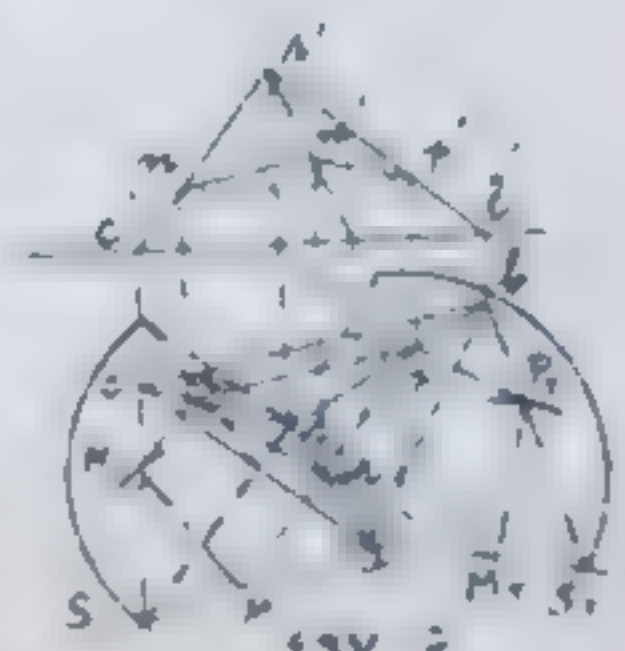
متساوی الساقین معین است پس صفحه $sacs'a'c'$ و

$sabs'a'b'$ را حول لولاهای ac و ab تسطیح کرد

سراکز M و N که تسطیح نقطه مفروض mm'



ش ۴۶۶



ش ۴۶۷

حول لولاهای مزبور اند و شعاع طول ساق مثلث دایره ای رسم مینمائیم تا اضلاع دیگر

مثلثات جانبی را در قاطب N و P تلاقی کند ترفیع این قاطب را تعین میکنیم مثلث

$mnpmm'n'p'$ است (ش ۴۶۷)

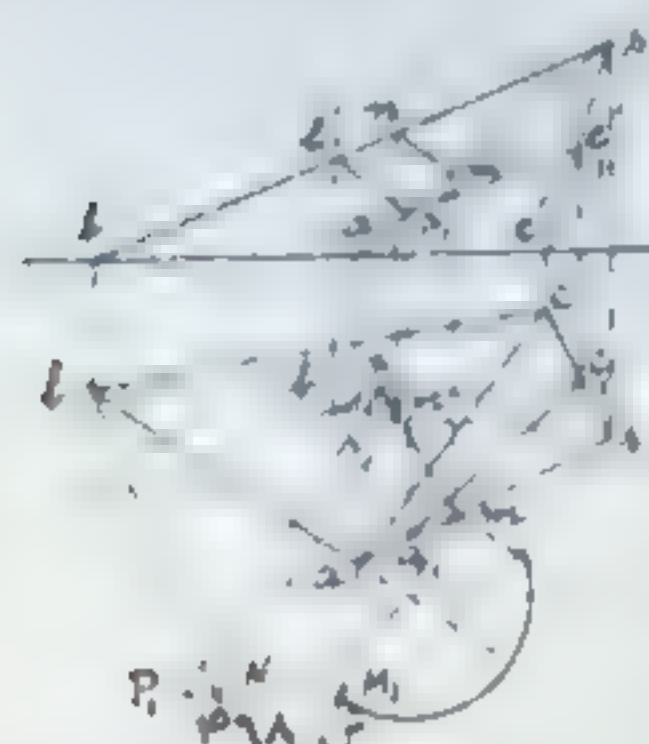
مسئله ۴۶۶

۱۰۴۱ - چهار وجهی مفروض را بوسیله صفحه ای چنان قطع کنید

که مقطع مثلثی متساوی الساقین بقاعده معین گردد علاوه بر این امتداد این قاعده

بموازات خطی که در یکی از وجوه جانبی فرض شده بشود.

باز قاعده جسم را در صفحه افق فرض میکنیم ، $mnm'n'$ را خطی فرض مینمائیم که قاعده



ش ۴۶۸

مثلث متساوی الساقین مطلوب باید موازی آن

باشد و به $s'a'b'sab$ را که $mnm'n'$ در آن

واقع است حول لولای ba تسطیح مینمائیم

طول قاعده مثلث مطلوب را از نقطه M قتل

کرده نقطه P را ترفیع مینمائیم از نقطه pp'

خطی بموازات $sas'a'$ رسم مینمائیم تا $sbs'b'$

در نقطه b' تلاقی نماید از این نقطه بموازات

$mnm'n'$ رسم مینمائیم تا $ca'c'a'$ را در نقطه aa' قطع کند خط $aa'b'b'$ که

باین ترتیب حاصل گردید قاعده مثلث مطلوب است حال چون بر وسط این خط صفحه ای

عمود کنیم تا بال $sacs'a'$ را در نقطه c' تلاقی کند راس سوم مثلث مطلوب نیز

بست میباشد . (ش ۴۶۸)

ب - هرم و هشت وجهی منتظم

مسئله ۴۶۷

۱۰۴۲ - ملخص هرم مخمس القاعده منتظمی را رسم نمائید که

مرکز قاعده و محمل یکی از اضلاع آن معین است .

oo' را مرکز و DD' را محمل ضلع قاعده فرض مینمائیم ، از نقطه مفروض

عمودی بر خط DD' فرود میاوریم ، در صفحه مار بر نقطه و خط از نقطه oo'

خطی رسم مینمائیم که با عمود مرسوم زاویه ۳۶° احداث نماید (نصف زاویه مرکزی

مقابل ضلع مخمس) ضلع اینزاویه محمل ضلع قاعده را در نقطه aa' که یکی

از رؤس قاعده است تلاقی خواهد کرد . حال در صفحه قاعده منحنی متعلقی که يك

منحنی بر DD' منطبق بوده و يك

راش aa' است بنا مینمایم بنا بر

آنکه نصف ضلع این منحنی مساوی

$am'a'$ باشد منحنی $a'b'c'd'e'$

$abcae$ مشخص میگردد حال برای

نقین ارتفاع جسم چون هرم متعل

است مثلث مساوی الاضلاع A_1B_1S

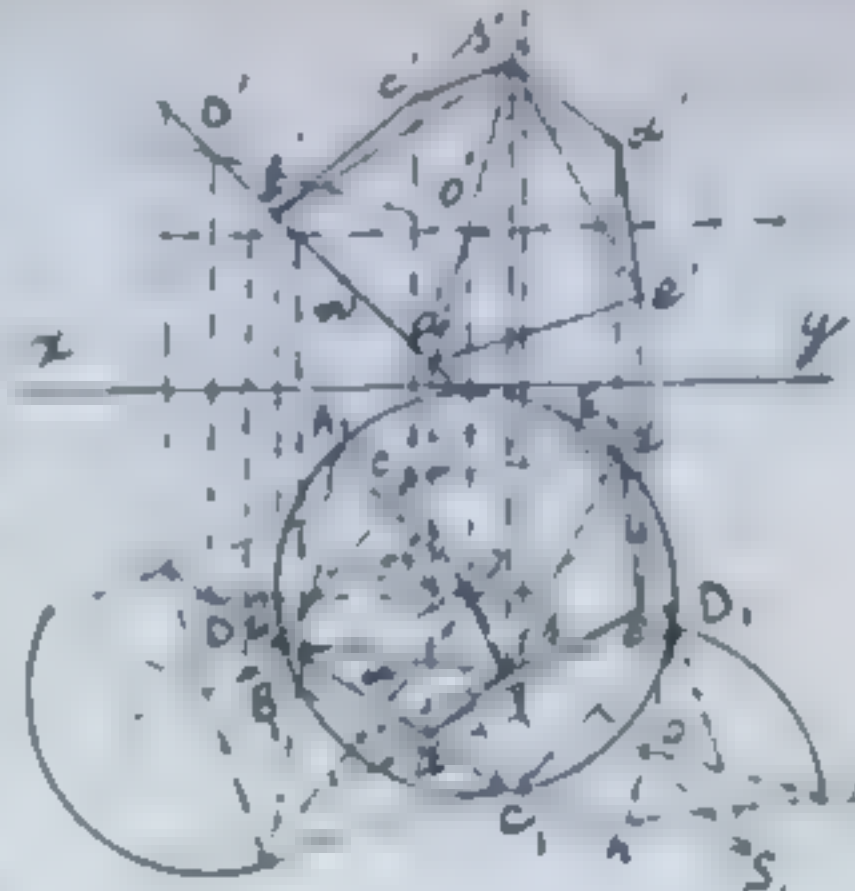
را ضلع A_1B_1 بنامیکیم S سطح

S حول لولای D و O تصور آنست

پس اختلاف ارتفاع OS' برابر ارتفاع

جسم میشود که چون از قطه OO' عمودی بر صفحه $OD'O'D'$ اخراج کرده بر آن

طول OS' را قل کنیم SS' نیز مشخص شده منحنی جسم منحنی میگردد (ش ۴۶۹)



ش ۴۶۹

مسئله ۴۸

۱۰۲۲ - هرم مربع القاعده $SABCD$ را که وجه $ABCD$ از آن در

صفحه افق قرار دارد رسم کنید بنا بر آنکه تصاویر یال AB و رأس S

و فرجه های SB و SA معلوم باشد بعلاوه بدانیم $SD = SA$ و $SB = SC$.

بنا فرض وجه SAB مشخص است بنا بر این بر یالهای SA و SB صفحاتی مرور

میدهم که با این وجه فرجه های من فرض مسئله را

احداث نمایند آثار افقی این صفحات امتداد و ضلع مقابل

از قاعده جسم است اما چون یالهای SA و SB نزدیک

با یالهای SD و SC مساوی اند لاره ماسد مسات

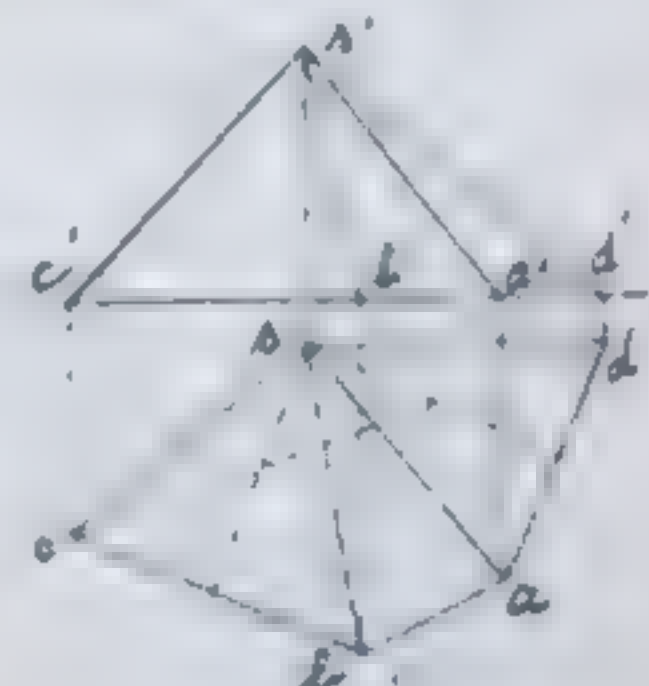
SAD و SBC مساوی الساقین میشوند پس اگر

از قطه S دو عمود بر آثار افقی صفحات مرسوم

فرود آورده قطعات محصور بین مواضع عمودها

و رؤس a و b را بر امتداد اضلاع مقابل

قاعده قل کنیم قاط c و d نیز مشخص شده تصاویر جسم منحنی میگردد . (ش ۴۷۰)



ش ۴۷۰

مسئله ۴۹

۱۰۲۴ - ملخص فوق را برای وقتی که وجه $ABCD$ بر صفحه PaQ

واقع باشد با همان معلومات رسم نمایند.

در اینجا نیز طریقه عمل مانند سابق است با این تفاوت که پس از رسم صفحات

مار بر SA و SB فصل مشترك این صفحات را باید با صفحه PaQ نقین کرد

تا اضلاع مقابل چهار ضلعی $ABCD$ منین شود .

مسئله ۵۰

۱۰۲۵ - هرم مربع القاعده ای را نمایش دهید که تصاویر رأس S از

آن معین بوده بعلاوه بدانیم یالهای مار بر رأس S با صفحه افق بر زاویه

α و با صفحه قائم زاویه β ایجاد میکند و ضمنا صفحه قاعده اولاً بر صفحه

افق تصویر ثانیاً بر صفحه معین PaQ منطبق است .

باید از قطه SS' خطوطی رسم کرد که با صفحات تصویر زوای α و β ایجاد

کند باین ترتیب که ابتدا وجهی SS' را چنان رسم میکنیم که

صفحه افق زاویه α احداث کند پس

از آن این خط را حول قائم زاویه

دوران میدهد تا زاویه α صفحه

قائم β شود . ولی چون در موقعی

که زاویه این خط با صفحه قائم مساوی

β میگردد میتوان طول تصویر قائم

آنرا از رسم مثلث قائم زاویه $SS'K$

که یک زاویه اش مثل β است

مساحت پس اگر مرکز S' و شعاع SS' دایره ای رسم کنیم خط الارض را در

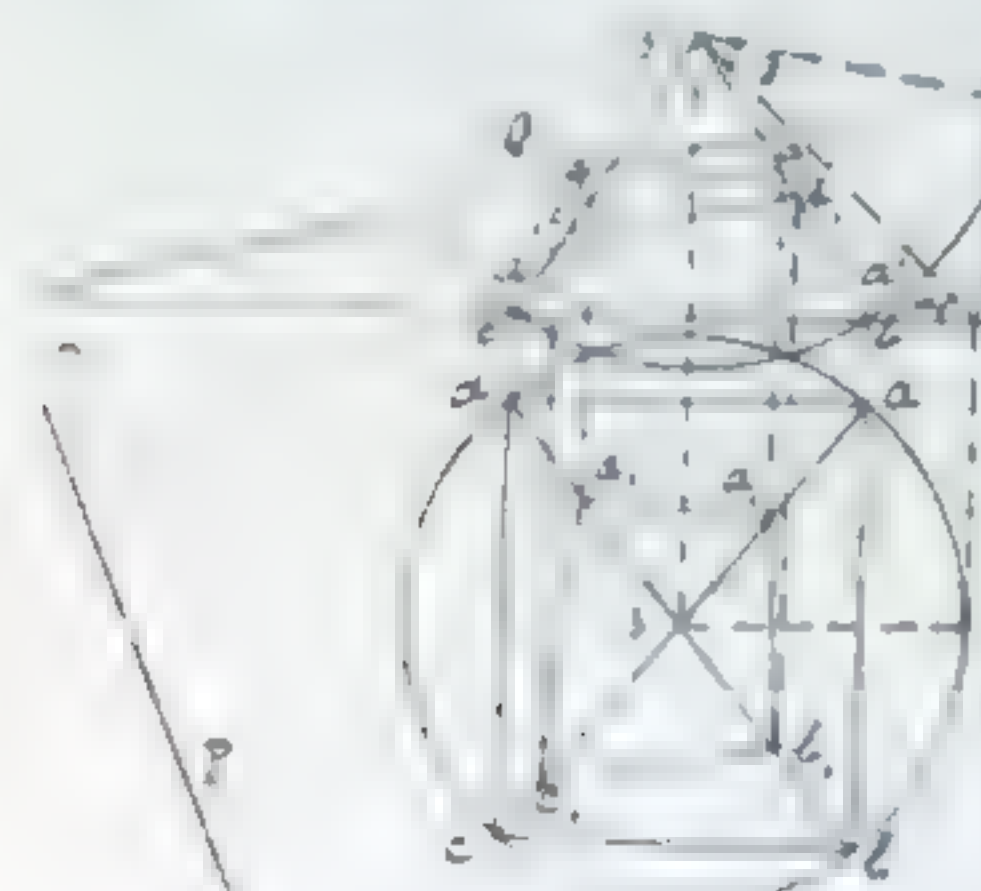
خط aa' و dd' تلاقی مینماید که دو مرکز قائم قطعی از خط پس از دوران انداختن اگر

مرکز S و شعاع SS' دایره دوران قطه a را رسم کرده رابط خط a' و d' را نیز

رسم مینماید دایره را در قاط a و b و c و d تلاقی میکند که رؤس قاعده جسم

اند واضح است تصاویر قائم قاط b و c نیز بر aa' منطبق است پس ملخص جسم

کاملاً معین میگردد (ش ۴۷۱)



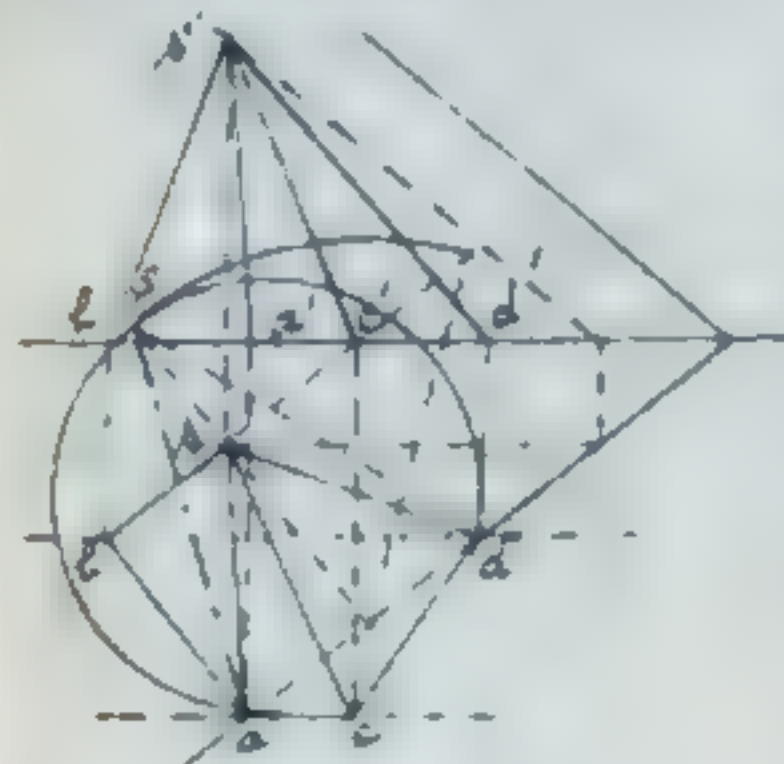
ش ۴۷۱

اگر قاعده جسم بر صفحه PaQ' منطبق باشد باید پس از تعین جسم s, a', b', c', d' مقطع آنرا بوسیله صفحه PaQ' تعین کرد تا هم $s, a, b, c, d, a', b', c', d'$ حاصل گردد (ش ۴۷۱)

مثله ۵۵۹

۱۰۲۶- مقصود رسم هرمی است که قاعده‌اش دوزنقه متساوی‌الساقین بوده و محمل دو قاعده دوزنقه معین باشد تصاویر نقاط A و D و رجه AD و طول SA و زاویه ASD نیز معلوم است بعلاوه زوایای مثلث SBC برابر مقادیر معینی می‌باشد

برای سهولت ترسیم محمل قواعد ذو زغه را بر صفحه افق اختیار می‌نمایم چون قاط aa' و da' دو انتهای قطری از قاعده جسم بانضمام فرجه AD مبین

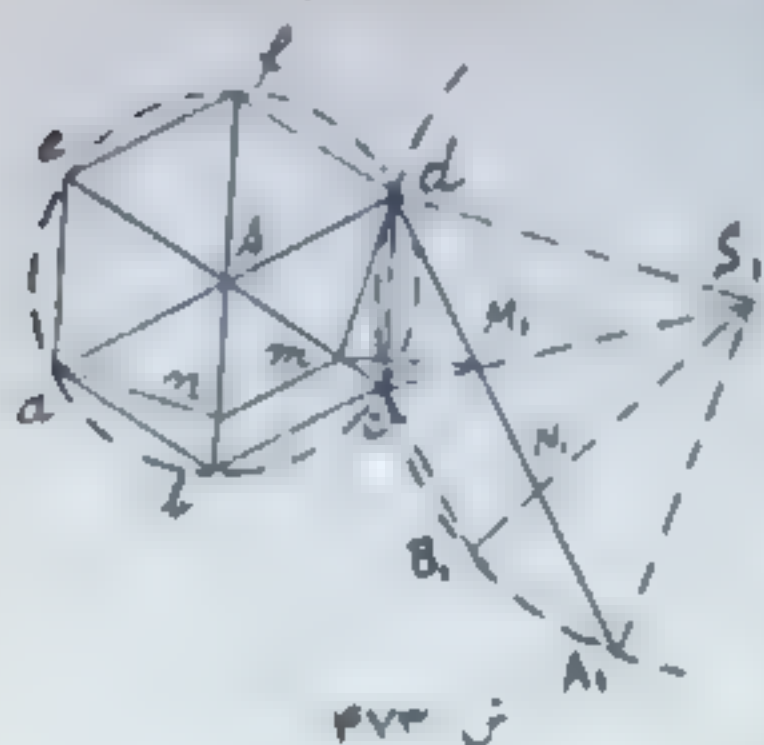


مسئله ۵۴

۱۰۲۷- هرمی مفروض است که قاعده اش مدس منتظم بوده طول
بالهای جانبی آن دو برابر ضلع قاعده است مقصود تعیین اقصر فاصله
بین دو نقطه مقابل از رؤس قاعده است بر سطح جانبی جسم بفرض
آنکه قاعده بر صفحه افقی باشد.

چون قاعده جسم مدس متظلم واقع بر صفحه افق است پس تصاویر بالهای دیگر جسم بصورت افتقار دایره محبطی مدس مزبور در خواهد آمد حال اگر مقصود تعیین اقصر فاصله بین نقاط d_{oa} از سطح جسم مزبور باشد وجوه sdc و

sbc و sab را بر صفحه افق مجاور یکدیگر مطابق شکل کنترن مبدیم باین ترتیب



مسئله ۳۳۲

۱۰۲۸ - هرمی است که قاعده آن چهارضای مروض در صفحه افق و رأس آن بر صفحه قائم تصویر واقع است مطلوب تعیین صفحه است صکه بر قطعه مروض گذشته و جسم را در متوازی الاضلاع تلاقی نماید .

مدوا امتداد صفحه قطع

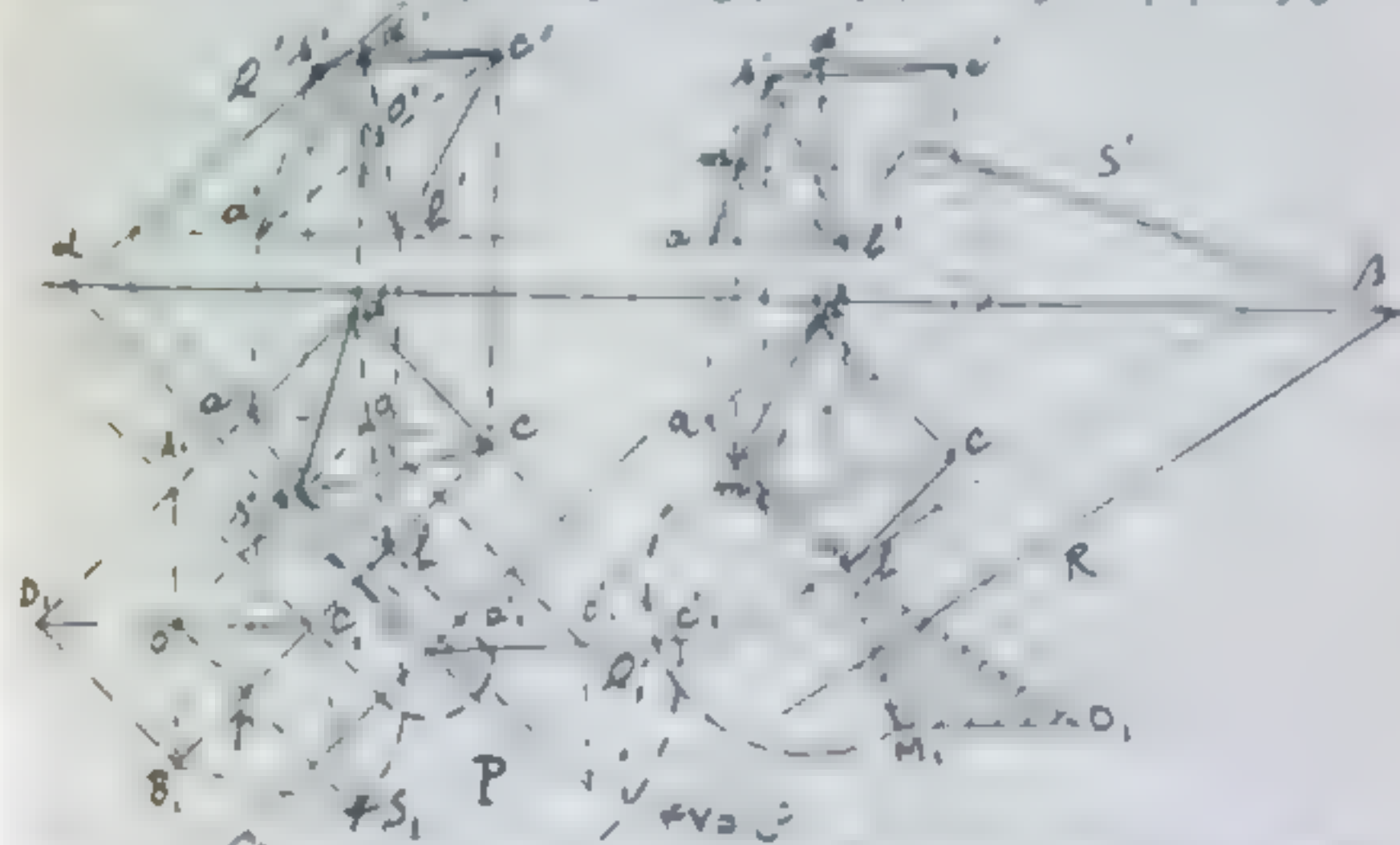


من ۱۷۴

مسئله ۵۵۴

۱۰۲۹ - صفحه PaQ' و نقاط A و C در آن مفروض اند مقصود تعیین ملخص هرم منتظمی است که قاعده اش مربع $ABCD$ واقع در این صفحه باشد، پس از رسم ملخص مقطع جسم را بوسیله صفحه ای که عمود بر وسط پال SA است تعیین نمایند.

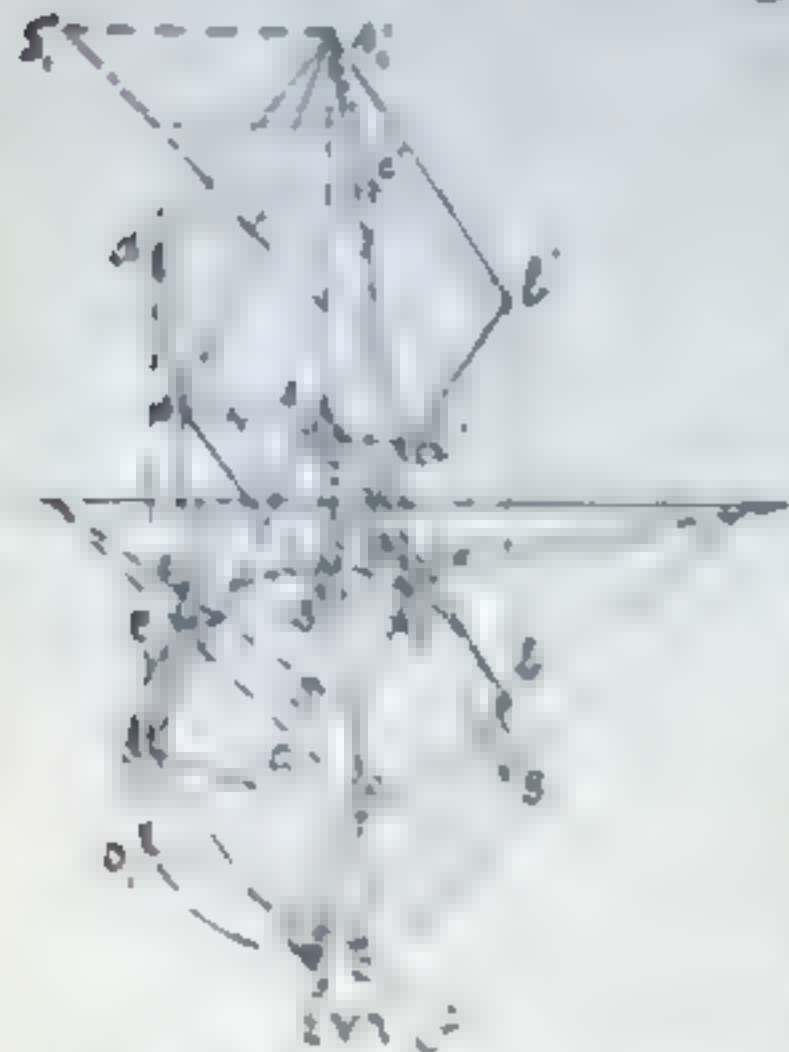
بوسیله تغییر صفحه PaQ' را به متصّب تبدیل مینماییم اثر قائم این صفحه را حول اثر افقی تطبیح نموده تطبیح aa' و bb' را مین مینماییم A_1C_1 تطبیح قطر مربع حول Pa مشخص میشود حال بوسط این خط عمودی اخراج کرده قطر دیگر مربع را تعیین نموده رؤس را یکدیگر وصل میکنیم تا مربع $A_1B_1C_1D_1$ نتیجه شود مربع $abcd$ و مربع $a'b'c'd'$ قاعده جسم مین میگردند چون جسم منتظم است میتوان ارتفاع آنرا بوسیله رسم مثلث قائم الزاویه $OS'P$ مین ساخت طول OS' برابر ارتفاع جسم است ولی چون صفحه به متصّب تبدیل شد تصویر قائم ارتفاع که در وسط a_1c_1 عمود است بطول حقیقی است پس کافی است از نقطه O' عمودی



در هر دو صفحه متصّب اخراج کرده حول O' آنرا مساوی OS' جدا کنیم نقطه R را قبل از تغییر صفحه مین مینماییم SS' رؤس هرم مین میشود (ش ۴۷۵) برای تعیین مقطع کافیست صفحه $R'S'$ را بر وسط پال a_1c_1 عمود کرده محل تلاقی آن دو قطر را S نامیم و S را در OS' حمل کرده نقطه R را در OS' حمل کرده و R را تطبیح کرده و سمت حقیقی آنرا تعیین نمود (ش ۴۷۵)

مسئله ۵۵۵

۱۰۳۰ - دو هرم مخمس القاعده منتظم در قاعده مشترك میباشد، صفحه قاعده بر صفحه نصف الزاویه ناحیه اول قرار دارد مرکز و تصویر افقی یکی از رؤس قاعده معین است ارتفاع هر یک از هر دو برابر ارتفاع مرکز قاعده میباشد مقصود تعیین قسمتی از جسم است که در ربع اول قرار دارد.



چون دو هرم نسبت صفحه نصف الزاویه متقارن اند پس یکی از آنها را بنا میکنیم باین ترتیب که مرکز OO' و رؤس aa' را در صفحه نصف الزاویه تطبیح کرده دائرة ای بنساع O, A_1 رسم مینماییم در دائرة مرسوم محس متطبی که بکراسش A_1 باشد محیط نموده A_1 ترسیم میکنیم $abcedea'b'c'd'e'$ حاصل میگردد حال از مرکز OO' عمودی بر صفحه متصّب الزاویه اخراج کرده طول آنرا مساوی دو برابر ارتفاع قطه OO' جدا میکنیم SS' مشخص میگردد

چون $SS'O$ را با اندازه خود از نقطه OO' امتداد دهیم پس در هر دو صفحه اولی است نیز مشخص میگردد و برای مین قسمتی از جسم که در هر دو صفحه تصویر است کافی است مقطع صفحه افقی را در هر دو صفحه OS' است و در هر دو صفحه قائم را در هر دو صفحه OS' است پس در هر دو صفحه دو مقطع وجود جانی اهرام حجم مطلوب است (ش ۴۷۶)

مسئله ۵۵۶

۱۰۳۱ - هرم مربع القاعده ای که قاعده اش بر صفحه افقی واقع است مفروض میباشد. بر نقطه مفروض بر یکی از پالها یا نقطه اختیاری صفحه ای چنان مرور دهید که جسم را در متوازی الاضلاع تلاقی کند چون باید مقطع متوازی الاضلاع شود پس اضلاع مقبوض آن را تطبیح و فصل مشترك وجود فصل جسم مین (SAD و SBC) و (SDC و SBA) میباشد.

این مقدمه فصل مشترك و حوه مزبور را تعيين ميكنيم بكي از نقاط فصل مشترك ss' و نقطه

ديگر آنها بوسيله تعيين نقاط تلاقی

آثار اضی و حوه مزبور بدست

مي آوريم بدین ترتيب $ss'x'x$ و

$ss'y'y$ امتداد فصل مشترك و حوه

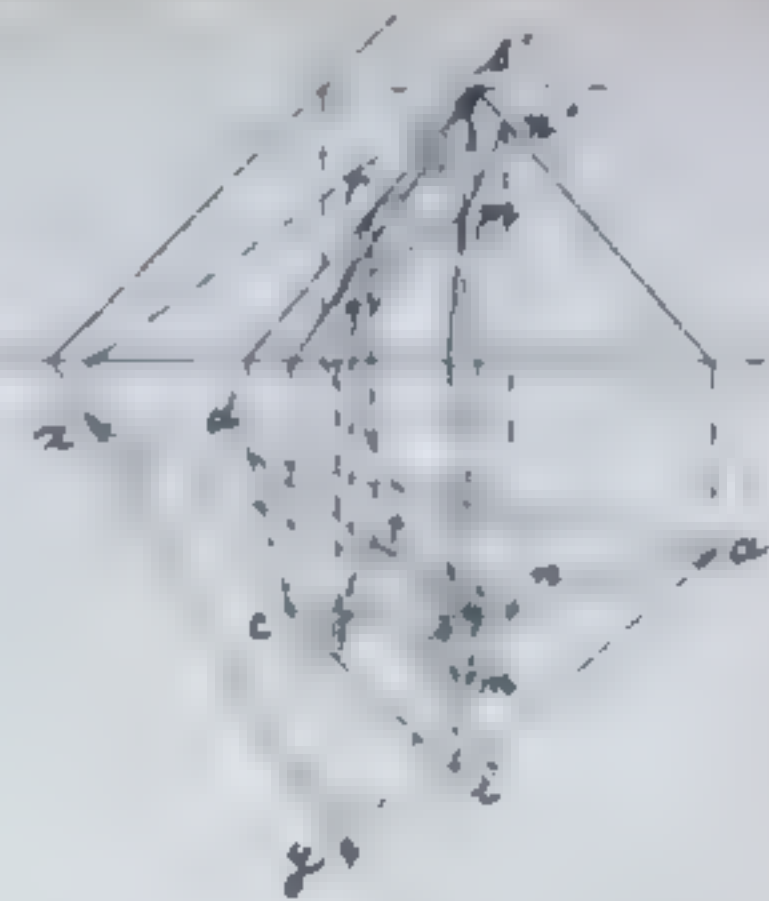
مزبور است حال از نقطه مفروض

بر بال مثلا mm' یا از نقطه اختیاری

oo' صفحه ای سوارات این دو امتداد

مرور بدهیم مقطع این صفحه در

جسم چنانکه در صفحه ۴۷۷



ش ۴۷۷

متوازی الاضلاع $mnpqm'n'p'q'$ است (ش ۴۷۷)

مسئله ۵۵۷

۱۰۴۲ - چهار ضلعی $ABCD$ در صفحه اضی تصویر مفروض است

رأس هرمی را که قاعده اش چهار ضلعی مزبور است چنان تعیین کنید

که مقطع صفحه ای قاطع در جسم مستطیل، لوزی، یا مربع گردد.

(هورفر)

۱- چنانکه در مسئله فوق دیدیم شرط آنکه مقطع مزبور از اضلاع باشد این است

که صفحه در سطح سوارات فصل مشترك و حوه

مقابل هرم $SABCD$ شود. اما فصل مشترك

در مزبور از نقاط تلاقی اضلاع مقابل این چهار

ضلعی نیز میگذرد پس چون اضلاع چهار

ضلعی را امتداد دهیم نقاط E و F که محل

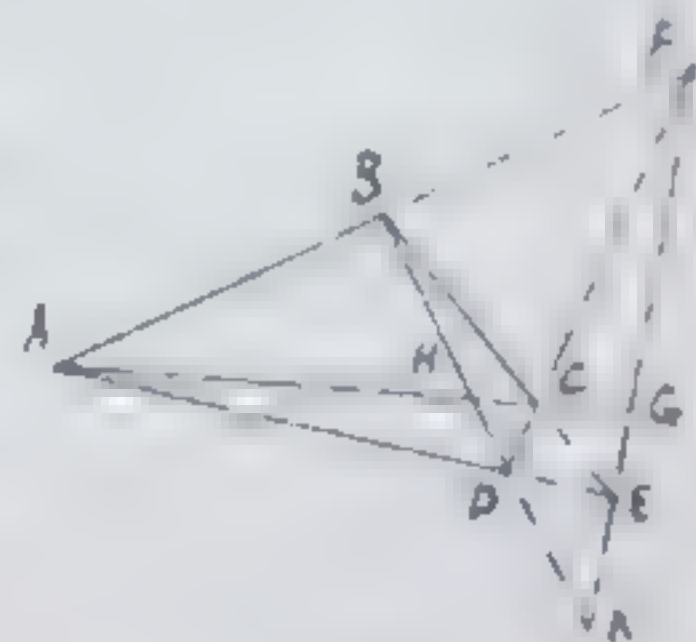
تلاقی اضلاع مقابل آن است متعلق بفصل مشترك

و حوه مقابل جسم است پس برای آنکه مقطع

صفحه قطع در جسم مستطیل شود باید خطوط

SE و SF بر یکدیگر عمود باشند بملأه از نقطه S بر سطح کره ای واقع

خواهد بود که بفطر EF رسم گردد (ش ۴۷۸)



ش ۴۷۸

۲ - چنانچه بخواهیم مقطع صفحه قاطع بشکل لوزی باشد. باید نقطه S را

طوری اختیار نمود که چون از آن بموازات افطار مقطع صفحه قطع که متوازی -

الاضلاع است رسم کنیم دو خط مرسوم بر یکدیگر عمود شوند. اما چون خط واصل

بین رأس S و محل تلاقی افطار متوازی الاضلاع مقطع از نقطه H که محل تلاقی

افطار چهارضلعی $ABCD$ است خواهد گذشت و ضمناً در چهارضلعی کامل $ABCDEF$

هر قطر بوسيله دو قطر دیگر به نسبت توافق تقسیم میگردد یعنی مثلا:

اما در دستگاه توافقی اگر خطی موازات یکی از اضلاع دستگاه مثلا SO رسم نمود بوسيله

خط دیگر بدو نسبت متساوی تقسیم میگردد و بالعکس هر خط که بوسيله

خط دستگاه نصف شود بموازات خط چهارم آن است و از طرف دیگر در متوازی -

الاضلاع دو قطر یکدیگر را نصف میکنند و ضمناً دو قطر MP از متوازی -

الاضلاع قطع در خطوط SA و SC واقع میاشند. ضمناً این باید قطر MP

باشد. SC امتداد خط SC است که در NQ سوارات SK است

و SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. K از مرکز H است و H نقطه وسط

قطر AC است. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

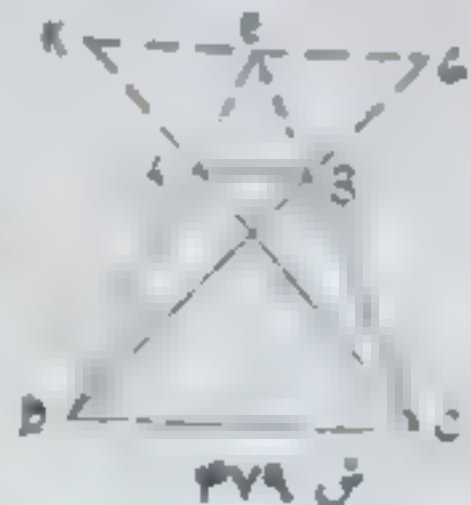
مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

مستطیل $ABCD$ میگذرد. SK خطی است که از رأس S بموازات خط متوازی الاضلاع

۱- چون قواعد دوزقه مواجه اند پس کافی است بر خط الارض صفحه ای مرور دهیم که بموازات فصل مشترك دو وجه مقابل دیگر از جسم باشد مقطع این صفحه متوازی الاضلاع خواهد بود .

۲- شرط آنکه مقطع صفحه قاطع مستطیل باشد این است که فصل مشترك صفحات مقابل جسم بر یکدیگر عمود باشند ولی چون یکی از این فصل مشترك ها همواره مواجه است پس باید فصل مشترك دو وجه دیگر نیز مواجه باشد بباره آخری چنانکه رأس هرم را بر صفحه نیمرخ که بر E بنی محل تلاقی دو ساق دوزقه میگذرد اعتبار کنیم مقطع صفحه مار بر خط الارض در جسم مستطیل خواهد بود (ش ۴۷۹)

۳- برای آنکه مقطع لوزی باشد چنانکه در مسئله قبل دیدیم لازم است افطار این لوزی بر یکدیگر عمود باشند اما خطوطی که از رأس جسم بموازات قطر لوزی مزبور رسم میشود قطر سوم چهار ضلعی کامل $ABCD$ را که از نقطه E بموازات قاعده دوزقه رسم میشود از قاطب K و O تلاقی خواهد نمود (چون مزدوج تواضی نقطه E بقاصه ینهایت بر خط GK قرار دارد پس نقطه E وسط نقطه OK خواهد بود) از اینجا معلوم میشود رؤس اهرامی که مقطع صفحه قاطع در آنها لوزی است بر سطح کره ای قرار دارد که بر مرکز E و شعاع EK رسم شود . (ش ۴۷۹)



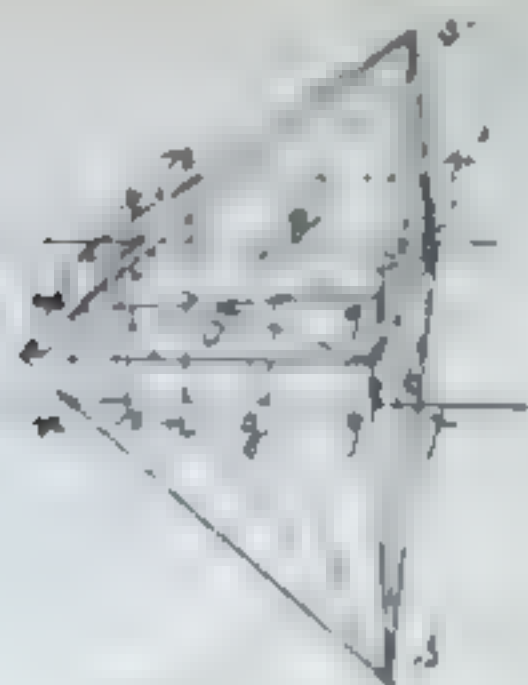
۴- چون شرط اینکه مقطع صفحه قاطع مربع باشد این است که متوازی الاضلاع مقطع افطار و اضلاعش بر یکدیگر عمود باشند ، بنا بر این چنین قاطبی بر فصل مشترك صفحه نیمرخ مار بر E و کره ای قطر OK قرار دارند بباره آخری بر محیط دایره ای واقع اند که بر مرکز E و شعاع EK در صفحه نیمرخ مار بر E رسم میشود . (ش ۴۷۹)

مسئله ۵۵۹

۱۰۳۴- هرمی است که قاعده اش متوازی الاضلاع واقع در صفحه منصف الزاویه دوم میباشد ، مدخل و مخرج مواجهی را که از مرکز ثقل جسم میگذارد در جسم تعیین نمایند .

چون مرکز ثقل متوازی الاضلاع محل تلاقی دو قطر آن است پس مرکز ثقل جسم

باین ترتیب بدست میاید که خط واصل بین رأس SS' و مرکز OO' از قاعده را بچهار جزو



ش ۴۸۰

متساوی تقسیم نمائیم SS' که منتهای قسمت سوم از طرف رأس است مرکز ثقل جسم میباشد حال از این نقطه مواجهی رسم کرده محل تلاقی آنرا با وجوه جسم بدست میآوریم .

نریب که تصویر افقی این خط را از افق صفحه قائمی اختیار کرده مقطع صفحه را در جسم که چهار ضلعی $mnpqm'n'p'q'$ است مبین میاریم معلوم میشود مواجه مرسوم محیط این چهار ضلعی را در قاطب SS' که همان مدخل و مخرج خط مواجه است تلاقی مینماید (ش ۴۸۰)

مسئله ۵۶۰

۱۰۳۵- در صفحه جبهی چهار ضلعی کاملی که قطر خارجیش افقیه ای فوق چهار ضلعی است مفروض میباشد منبع نور را بقسمی اختیار کنید که سایه مسئله چهار ضلعی . جذبه بر صفحه افق متوازی الاضلاع شود ، آیا ممکن است منبع نور را بقسمی اختیار کرد که سایه مزبور مستطیل لوزی یا مربع گردد .

۱- واضح است همانطور که در مسئله نمره (۱۰۳۲) مذکور شد شرط اینکه



ش ۴۸۱

مقطع صفحه قاطع در هرمی که قاعده اش متوازی الاضلاع باشد چهار ضلعی $ABCD$ است متوازی الاضلاع باشد این است که صفحه قاطع بموازات فصل مشترك وجوه مقابل جسم باشد ولی در اینجا چون فرض قطر خارجی EF از چهار ضلعی مزبور که بر صفحه جبهی اختیار شده افقیه است و صفحه قاطع همان صفحه افقی تصویر میباشد پس شرط آنکه مقطع این صفحه در جسم

متوازی الاضلاع باشد این است که فصل مشتركهای وجوه مقابل که از قاطب E و F میگذرند در صفحه افقی EF قرار داشته باشند یعنی بباره آخری باید منبع نور را در صفحه افقی EF اختیار کرد ،

۲- شرط آنکه مقطع صفحه افقی بنی سایه منتقله چهار ضلعی بر صفحه افقی تصویر مستطیل باشد این است که نقطه S بنی منبع نور بر محیط دایره ای قرار گیرد که فصل مشترک صفحه افقی ef' و کره قطر ef' است.

۳- برای آنکه سایه منتقله لوزی شکل شود باید منبع نور بر دایره ای که فصل مشترک کره قطر $g'k'$ است و صفحه افقی ef' واقع گردد.

۴- بالاخره اگر بخواهیم سایه منتقله مربع شود باید منبع نور را بر محل تلاقی دایره ای که فصل مشترک دو کره قطر ef' و $g'k'$ است با صفحه افقی ef' قرار داد.

مسئله ۵۶۱

۱۰۴۶- تصاویر متوازی الاضلاع و منبع نور بر عمودی که از مرکز شکل بر صفحه آن اخراج میشود معین است، سایه متوازی الاضلاع را بر گوشه ای که از صفحات تصویر و صفحه قائمی مفروض تشکیل میگردد معین نمائید (فصل مشترک دو جسم)

از محل تلاقی دو قطر متوازی الاضلاع $abcd$ عمودی بر صفحه آن

اخراج کرده بر آن نقطه ss' را

بر منبع نور اعتبار مینمایم از این

نقطه بنی متوازی الاضلاع وصل

مستقیم محل تلاقی خطوط واصل

بر صفحات تصویر بنی مینمایم

موافق آنچه که راجع به تعیین سایه

منتقله مبدایم سایه متوازی الاضلاع

بر صفحه قائم مثل ab و بر صفحه

افقی کمر الاضلاع $ab'cd'$ میباشد.

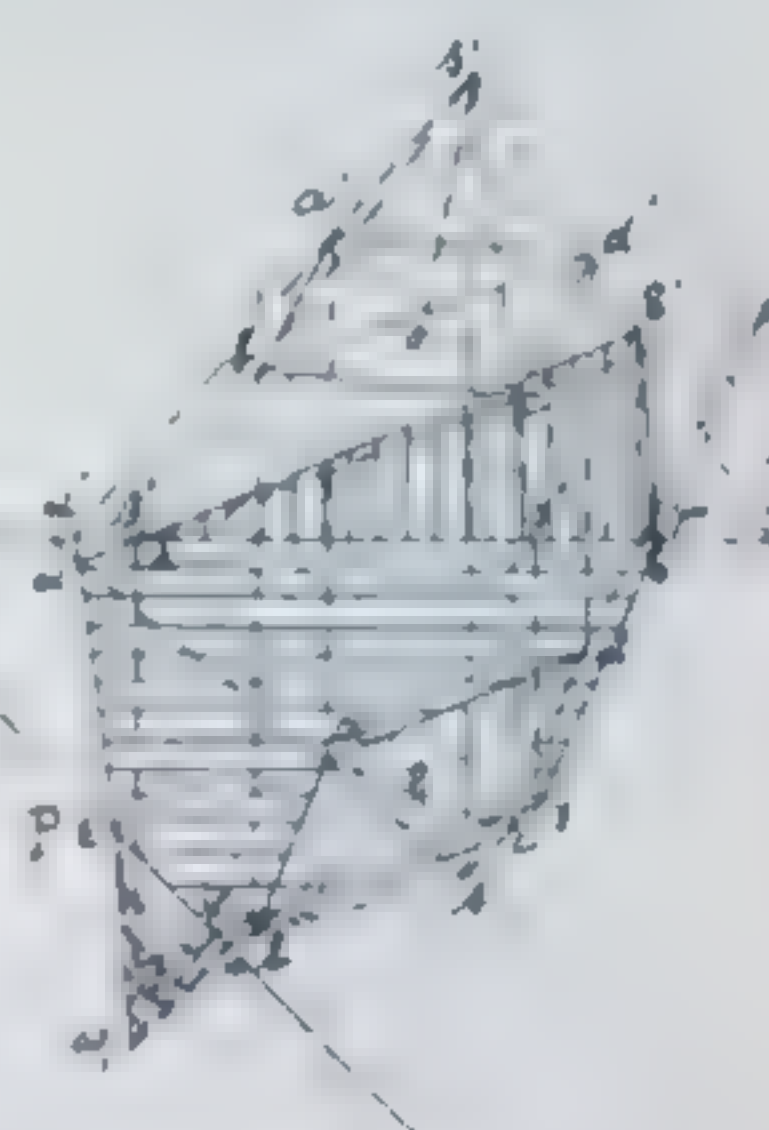
چون صفحه قائم P بزموجود است

نقطه ss' قل از وصول صفحه

افقی صفحه P در نقطه ef' تلاقی

مستقیم بنی که سایه منتقله beb'

از متوازی الاضلاع در نقطه g' که فصل مشترک صفحه افقی و قائم واقع است منکسر



ش ۵۸۲

میشود باین ترتیب سایه نقطه ای از خط beb' بر صفحه P است همین ترتیب سایه خط $aba'b'$ نیز در نقطه g' منکسر میشود بنا بر این مثل $g'p'$ نیز سایه فستی از متوازی الاضلاع مفروض بر صفحه قائم P است که میتوان این قسمت را حول اثر افقی صفحه مزبور تسطیح کرد تا مثل $g'p'$ قیبه میشود (ش ۴۸۲)

مسئله ۵۶۲

۱۰۴۷- رأس هرم مربع القاعده ای بر صفحه افقی تصویر و قاعده آن فوق رأس و بر صفحه افقی H' قرار دارد، مقصود تعیین سایه منتقله جسم است بر صفحات تصویر با شعاعی که تصاویرش با خط الارض زاویه 45° احداث مینماید.

چون رأس ss' بر صفحه افقی واقع است پس سایه آن همان نقطه s خواهد

حل سایه رأس دیگر را توسط شعاع

مفروض بین مبدایم چنانکه ملاحظه

میشود رأس ss' و ss' و ss'

بر صفحه قائم و بنی ab صفحه

افقی سایه در بر این سایه

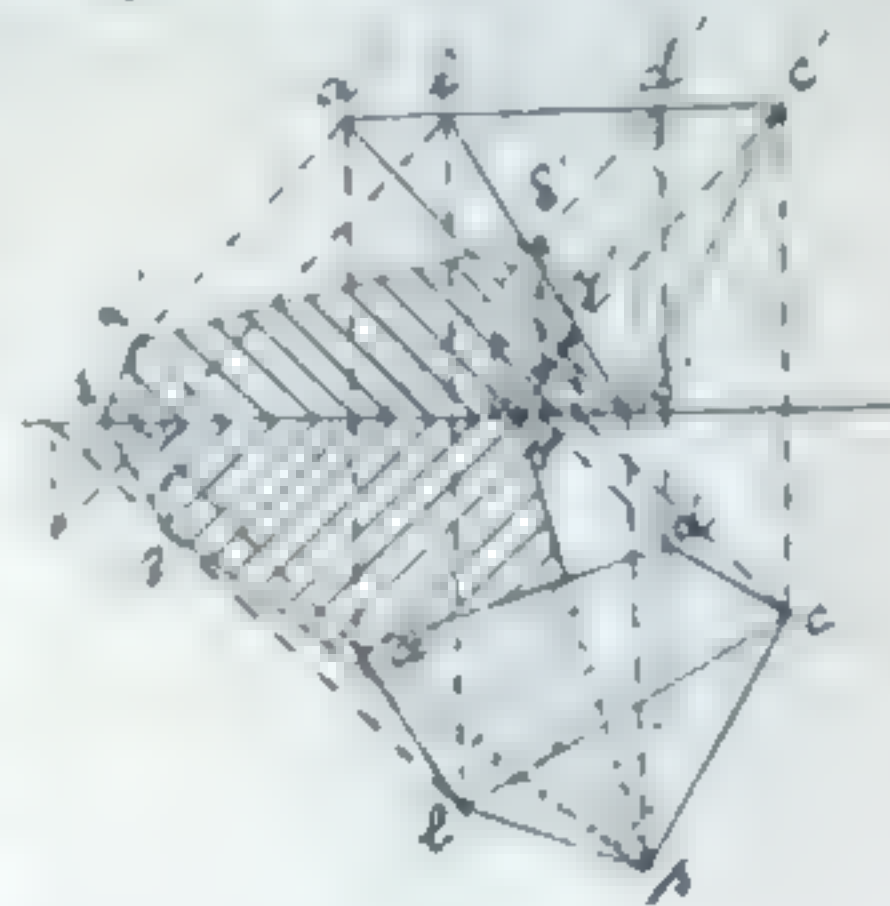
بنی ss' و ss' در خط ab

منکسر میشود بنی که مثل ss'

سایه منتقله جسم بر صفحه افقی و

کثیر الاضلاع ss' و ss' سایه

منتقله جسم بر صفحه قائم است ش ۴۸۳



ش ۴۸۳

مسئله ۵۶۳

۱۰۴۸- تصاویر هرم مربع القاعده ای منظور است که رأس S از آن معین بوده بعلاوه زوایای وجوه جانبی جسم با صفحات تصویر معین باشد و ضمناً او لا قاعده جسم در صفحه افقی و قائماً در صفحه P قرار گیرد.

از رأس S صفحاتی رسم میکنیم که با صفحات تصویر روی هم بیفتد

باین شکل که سوا از این خط خطوطی که با صفحات تصویر روی هم بیفتد

زوایای مزبور تشکیل دهد ترسیم میکنیم (مسئله نمبر ۱۰۲۵) پس از آن از نقطه ss' صفحاتی بر این خطوط عمود مینمایم آثار افقی این صفحات با محل تلاقی آنها با صفحه مفروض FaQ' قاعده جسم را معین میسازد.

مسئله ۵۶۴

۱۰۲۹ - مقصود رسم هشت وجهی منتظمی است که مرکز و امتداد

یک یالش معین باشد

از مرکز oo' خطی بر امتداد یال پشی DD' عمود مینمایم طول حقیقی این عمود برابر نصف هشت وجهی است. در صفحه DD' و oo' مرئی که مرکز oo' و وسط یک ضلعش موقع عمود مرسوم باشد بنامیکیم بنابر آنکه

طول ضلعش مساوی دو برابر قاعده

oo' از DD' باشد باین ترتیب نقاط aa' و bb' و cc' و dd' چهار رأس

از جسم معین میگردد حال از مرکز مربع پشی oo' عمودی بر صفحه

آن اخراج کرده از طرفین این خط طولهایی برابر نصف قطر مربع

مرسوم جدا میکنیم ee' و ff' و دو رأس دیگر جسم نیز معین شده ملخص

آن مشخص میگردد (ش ۴۸۴)

مسئله ۵۶۵

۱۰۴۰ - هشت وجهی منتظمی

رسم کنید که یک رأس و امتداد

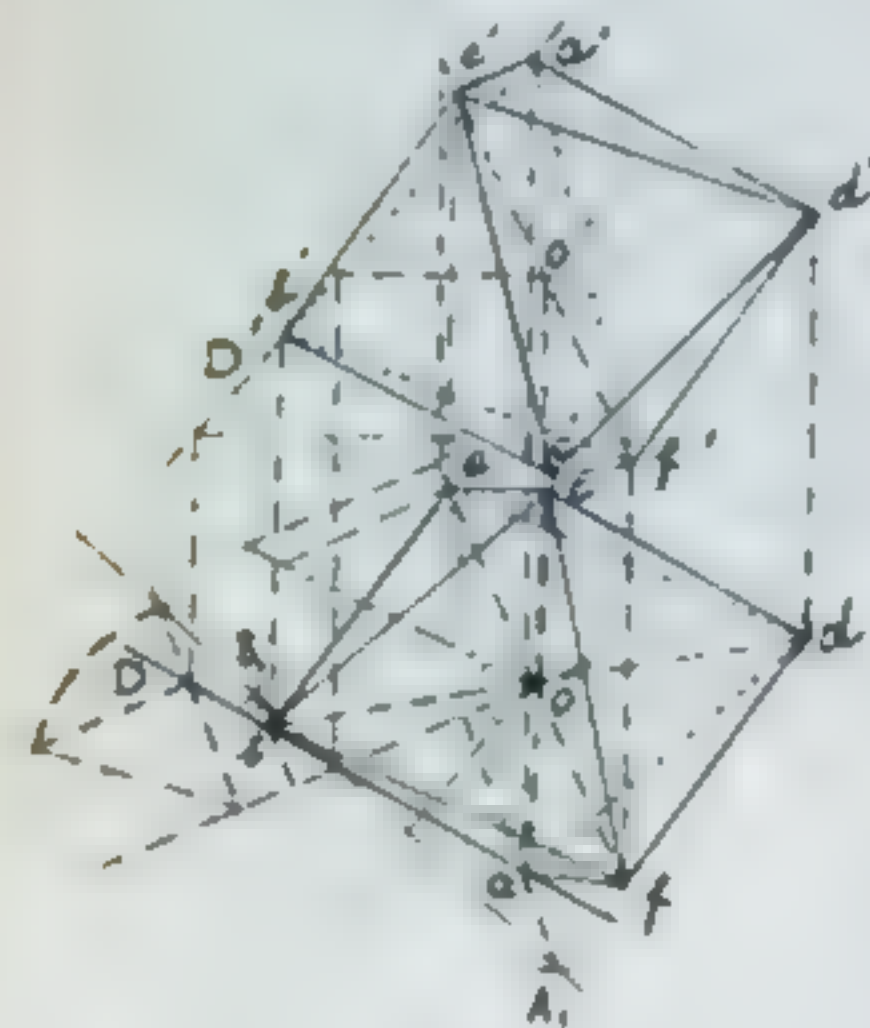
یک قطرش معین باشد

در اینجا از رأس مفروض عمودی بر امتداد قطر فرود آورده موقع عمود را تعیین میکنیم طول حقیقی این عمود مساوی نصف قطر مربعی است که چهار رأس جسم را معین میسازد پس این مربع را میتوان رسم کرده مانند مسئله قبل عمل نمود

مسئله ۵۶۶

۱۰۴۱ - مقطع صفحه ای را که از مرکز هشت وجهی منتظم عمود بر

یکی از یالهای آن میشود تعیین کنید



ش ۴۸۴

چنین صفحه ای بر دو رأس از جسم و وسط دو یال آن مرور مینماید بنابر این مقطع آن لوزی است که یک قطرش برابر یال جسم و قطر دیگرش مساوی یکی از اضلاع آن است (ش ۴۸۴)

مسئله ۵۶۷

۱۰۴۲ - مقطع صفحه ای را در هشت

وجهی منتظمی که قطرش قائم فرض شده تعیین کنید بنابر آنکه از مرکز جسم و خطی معین مرور نماید.

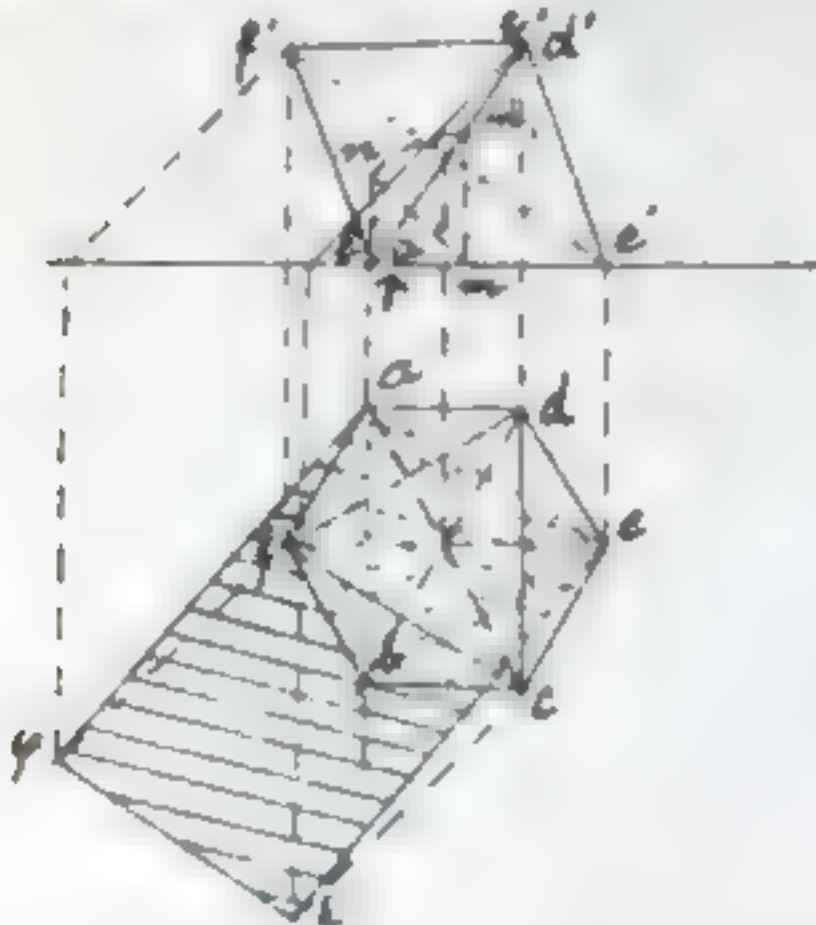
بموجب فرض مسئله تصویر افقی جسم بشکل مربع $abcd$ و تصویر قائم آن بصورت لوزی

$e'd'f'b'$ است حال چون محل تلاقی یالهای جسم

را با صفحه ای که بر مرکز و خط DI' میگذرد تعیین نمائیم مقطع حاصل بصورت چهار ضلعی $mnpqm'n'p'q'$ خواهد بود (ش ۴۸۵)

مسئله ۵۶۸

۱۰۴۳ - سایه هشت وجهی منتظمی را که دو وجهش افقی است با شعاعی که تصاویرش خط الارض را بر او به 45° قطع کرده اند بر صفحات تصویر تعیین نماید



ش ۴۸۶

ابتدا هشت وجهی مفروض را

با میکنیم باین ترتیب که مثلث

$abea'b'e'$ را بر صفحه افقی تصویر

بخشی رسم مینمایم که یک ضلع

آن مثلا $aba'b'$ متصّب باشد ضمناً

چون ظل زاویه صفحه فطری با وجود

جسم برابر 45° است بنابر این از اثر

قائم متصّب $aba'b'$ خطی رسم می

نمائیم که ظل زاویه آن 45° الارض

برابر 45° باشد باین ترتیب که مثلث

برابر 45° باشد باین ترتیب که مثلث متساوی الساقین pmn را ضلع واحد n معوده و بر

آنرا بر رابط m قل میکنیم pm اثر قائم صفحه مزبور است حال چون از نقطه cc' عمودی بر صفحه مزبور فرود آورده آنرا از موقع عمود بطولی برابر خود امتداد دهیم ff' دیگر اس دیگر جسم نیز زمین میشود ملاحظه چون مرکز مربع واقع در صفحه قطری است پس اگر خطوط $oao'a'$ و $obo'b'$ را بطولی مساوی خود امتداد دهیم دور آن دیگر جسم یعنی قاط dd' و cc' بدست میاید (ش ۴۸۶). برای تعیین سایه منتقله جسم بر صفحات تصویر کافی است از رؤس جسم خطوطی چنان رسم کنیم که با خط الارض زاویه 45° احداث نماید محل تلاقی خطوط مزبور را با صفحات تصویر معین مینمائیم و بنسبت موقع آنها را یکدیگر وصل میکنیم تا دوره سایه منتقله معین شود (ش ۴۸۶).

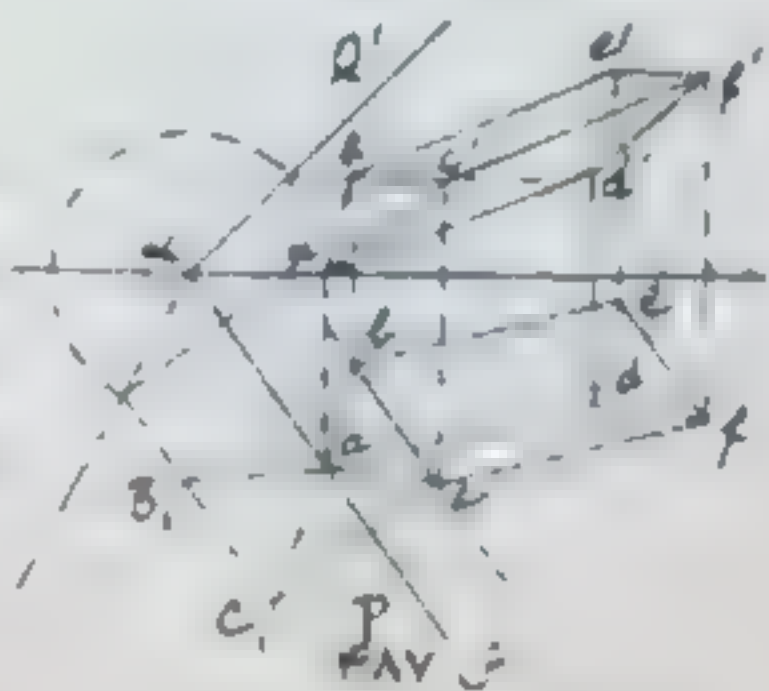
ج - منشور و متوازی السطوح

مسئله ۵۶۹

۱۰۴۴ - تصویر افقی منشور مثلث القاعده و تصویر قائم قاعده آن بانضمام ارتفاع جسم معین است تصویر قائم جسم را تعیین نمایند صفحه ای موازات قاعده معلوم جسم و ضامه معین ارتفاع رسم مینمائیم قاعده دیگر جسم در این صفحه قرار دارد چون تصویر افقی آن معین است بتوان تصویر افقی را بر صفحه مزبور معین ساخت

مسئله ۵۷۰

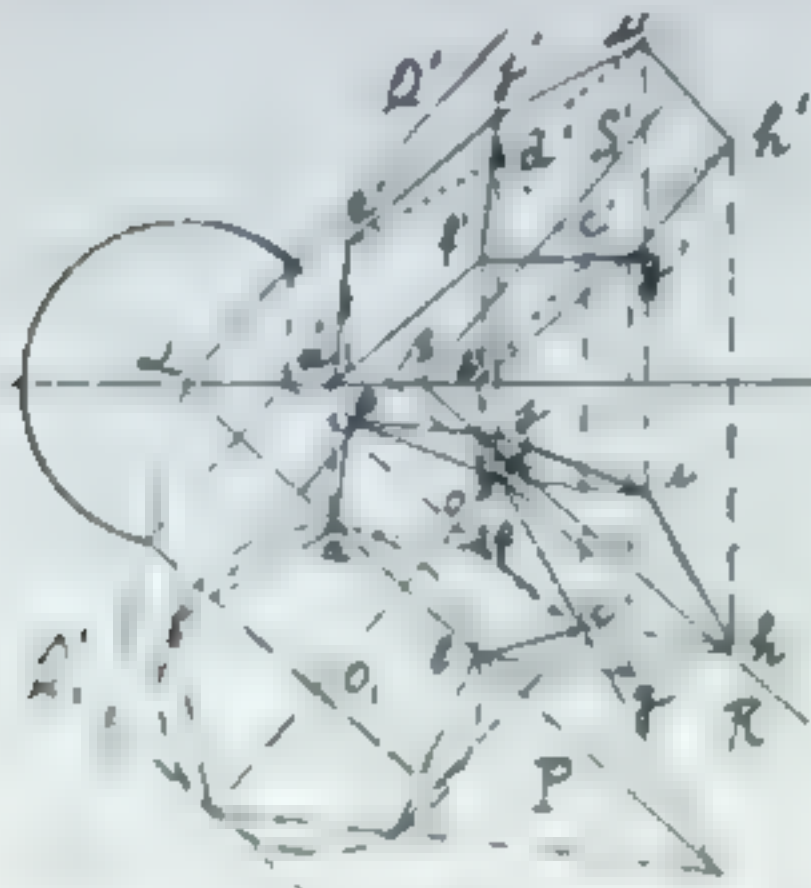
۱۰۴۵ - منشور مثلث القاعده منتظمی را رسم نمایند که صفحه قاعده ABC و طول ضلع این مثلث معلوم بوده و بعلاوه امتداد بال جانبی آن نیز معین باشد و بدانیم که A در صفحه افقی تصویر و BC افقیه است در صفحه مفروض PaQ' مثلث $abca'bc'$ را ضلع معین قسمی رسم مینمائیم که رأس aa' از آن بر اثر افقی صفحه و ضلع $bc'b'c'$ افقی ای از این صفحه باشد چون امتداد بال جانبی منشور معین است از رؤس مثلث مرسوم بموازات این امتداد رسم کرده بر یکی از آنها طول $ada'd'$ را برابر ضلع مثلث قل نموده از این نقطه موازات قاعده $abca'bc'$ رسم میکنیم مثلث



$defd'e'f'$ وصل میشود (ش ۴۸۷)

مسئله ۵۷۱

۱۰۴۶ - رسم منشور منتظمی منظور است که صفحه قاعده آن مرکز و یک رأس قاعده در این صفحه مفروض بوده بعلاوه عند اضلاع قاعده و ارتفاع جسم نیز معین باشد



ش ۴۸۸

فعدة منشور را مخمس در مینمائیم پس در صفحه مفروض PaQ' مخمس متظم $a'b'c'd'e'$ را $abcde$ را قسمی رسم میکنیم که مرکزش نقطه مفروض oo' و مرکز اس aa' باشد حال صفحه $R'S'$ را موازات PaQ' و ضامه معین ارتفاع جسم رسم مینمائیم چون جسم متظم است و پهنای جانی آن بطول اضلاع قاعده است پس در صفحه $R'S'$ نقطه ای تعیین میکنیم که از aa' ضامه ضلع مخمس باشد $ada'd'$ را بر روی جسمی رسم میشود حال چون از رؤس دیگر مخمس بموازات این بال رس کرده و بهمین طول از آن جدا کنیم فعدة دیگر جسم بر معین مگردد (ش ۴۸۸)

مسئله ۵۷۲

۱۰۴۷ - مربع $ABCD$ در صفحه افقی تصویر و مربع $EFGH$ در صفحه افقی H' مساوی با آن قرار دارند قسمی که مراکز دو مربع بر یک قائم واقع بوده و اضلاع مربع اولی بموازات اقطار مربع دومی است حجم شبه منشور محصور بین دو مربع را نمایش دهید کافی است مربعات $efgh$ و $abca'bc'$ را معین کرده رؤس آن را یکدیگر وصل نمائیم حجم محصور مشخص گردد (ش ۴۸۹)



ش ۴۸۹

مسئله ۵۷۳

۱۰۴۸ - بر چهار نقطه غیر واقع در یک صفحه چهار خط متوازی

بسی می مرور دهید که مقاطع حاصل در منشوری که از این چهار خط تشکیل میگردد متوازی الاضلاع شود.

چهار نقطه را A و B و C و D فرض میکنیم چون باید مقاطع صفحات قطع مفروض متوازی الاضلاع شود پس باید وجوه مقابل منشور با هم متوازی شوند. بنا بر این بر دو خط AB و CD و همچنین بر دو خط BC و AD دو صفحه بموازات یکدیگر مرور میدهم فصل مشترک این صفحات که از نقاط مفروض میگذرند چهار خط متوازی خواهند شد. قسمی که مقاطع حاصل در منشور متوازی الاضلاع میگردد.

مسئله ۵۷۴

۱۰۴۹ - قاعده منشوری مربع $ABCD$ واقع بر صفحه افق است. بالهای جسم جعبه اند بر یال جانبی مار بر نقطه A نقطه E را اختیار می نمایم مقصود تعیین تصاویر اقصر فاصله بین دو نقطه E و A است بنا بر آنکه دور جسم حرکت نمایم.

راویه بین یال جسم و سطح مربع قاعده را نفس سوده خط $ABCD$

رابطول محیط مربع رسم میکنیم و از نقاط مزبور خطوطی رسم

مینمایم که با آن زاویه بین یال و سطح قاعده را ایجاد نماید و وضع

نقطه E را بر یال مار بر A پس مینمایم خط AE را وصل میکنیم

این خط بالهای دیگر را در نقاط F و O و H تلاقی می کند

قطعات BF و CO و DH را بر بالهای نظیر در جسم قلمی

نمایم (چون بالهای مزبور جعبه است قل این قطعات بسطوت انجام میگردد)

باین ترتیب تصاویر منکسری که اقصر فاصله بین نقطه E و A است مینماید (ش ۴۹۰)

مسئله ۵۷۵

۱۰۵۰ - ارتفاع و دویال متقابل از متوازی السطوح قائمی معین است

جسم را نمایش دهید.

فرض میکنیم $ada'd'$ و $aba'b'$ دو یال جسم باشند از bb' بموازات ad'

و از نقطه da' بموازات $ab'a'b'$ رسم میکنیم تا یکدیگر را در نقطه cc' تلاقی

نماید متوازی الاضلاع حاصل قاعده جسم است حال از رأس ad' عمودی بر صفحه

متوازی الاضلاع اخراج میکنیم و بر آن طول ارتفاع را قل مینمایم یکی از رؤس

قاعده فوقانی مینماید و بهین منوال سایر رؤس را مشخص میازیم.



ش ۴۹۰

مسئله ۵۷۶

۱۰۵۱ - دو خط AB و AD در صفحه افق اضلاع قاعده متوازی -

السطوحی میباشد. طول یال جانبی AE و کمیت زوایای BAE و DAE نیز معین است جسم را نمایش دهند.

کج A را با معلومات سه زاویه بنام میکنیم باین ترتیب که زوایای E, da' و E, ab'

را برابر مقادیر معین جدا میکنیم بر ضلع دیگر این زوایا طولای AE و AE'

را مساوی طول یال جسم قل مینمایم از نقاط E و E' عمودی بر طولای ad و ab

فرود میاوریم تا در نقطه e یکدیگر را تلاقی نمایند.

از نقاط e و c و d بموازات ae رسم کرده از آنها

برابر طول ae جدا نموده تصویر جسم را کامل

میکنیم (ش ۴۹۱) و برای نین ارتفاع e کافی است

منك قائم الزاویه e, ae' را بنا کنیم ee' براسر ارتفاع

نقطه e است پس میتوان تصویر تمام جسم را نیز معین ساخت



ش ۴۹۱

مسئله ۵۷۷

۱۰۵۲ مقصود رسم متوازی السطوحی است که امتداد سه یال دو

بدو غیر واقع در يك صفحه آن معین باشد.

بر هر يك از امتداد های مفروض صفحه ای بموازات امتداد دوم مرور میدهم

تا امتداد یال سوم. را در نقطه ای که یکی از روس جسم است تلاقی نمایند باین

ترتیب سه رأس جسم که بر سه امتداد مفروض منطبق است معلوم میشود و در نتیجه

تصاویر جسم بدست میاید.

مسئله ۵۷۸

۱۰۵۳ - مقصود رسم متوازی السطوحی است که تصاویر يك قطر آن

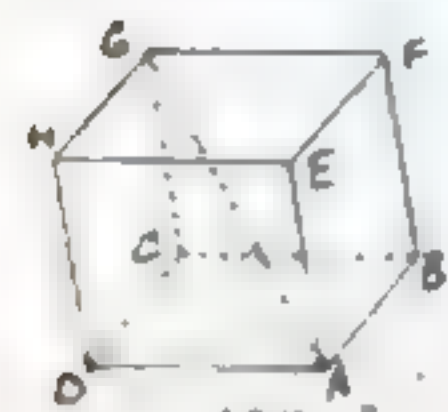
و امتداد سه یالش معین باشد

خط AG را قطر معلوم متوازی سطوح فرض میکنیم

از نقطه A بموازات سه امتداد بالها رسم مینماییم از نقطه

G بموازات AE رسم میکنیم. صفحه ای که بر AB و

AD میگذرد در نقطه C که یکراس جسم است تلاقی نماید



ش ۴۹۲

از نقطه اخیر بموازات امتداد بالهای AB و AD رسم مینمایم تا متوازی الاضلاع

$ABCD$ تشکیل گردد. دوایر دیگر هم به همین روش معلوم می‌شود (ش ۴۹۲)

مثله ۳۹

۱۰۵۴ - متوازی السطوحی رسم کنید که تصاویر دو یال متقاطع و تصاویر قطر مار بر نقطه تلاقی این دو یال معین باشد

تصاویر متوازی الاضلاع $ABCD$ را بوسیله تصاویر دو یال AB و AD میتوان معین کرد ولی چون تصاویر قطر AO نیز معین است پس امتداد یال سوم جسم از وصل قطعه C به O بدست میاید بنابراین تصاویر جسم معین میگردد (ش ۴۹۲)

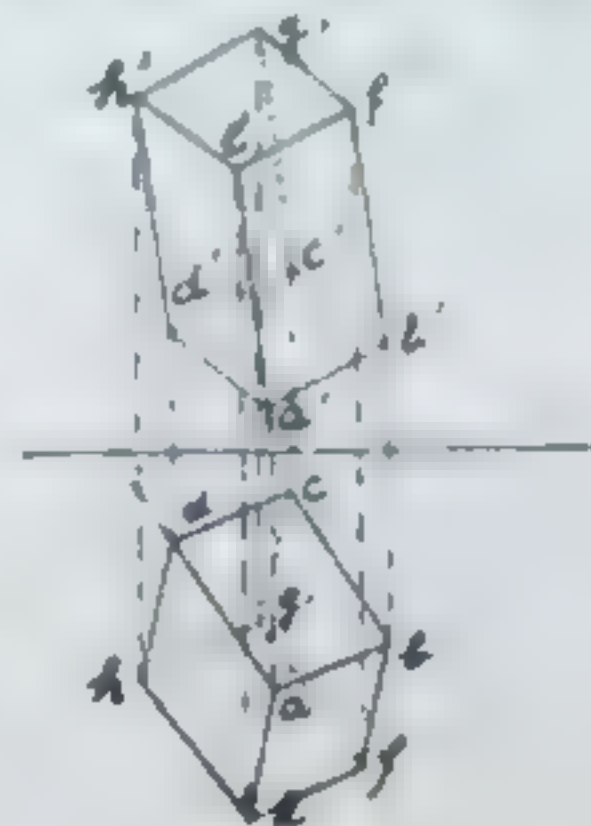

د۔ مکعب مستطیل و مکعب

مسئله ۳۸۰

۱۰۵۵- تصاویر مکعب مستطیلی را تعیین کنید که تصاویر يك رأس و تصویر افقی يك يال مار بر این رأس و امتداد تصاویر افقی دويال ديگر و طول اين دويال معين باشد

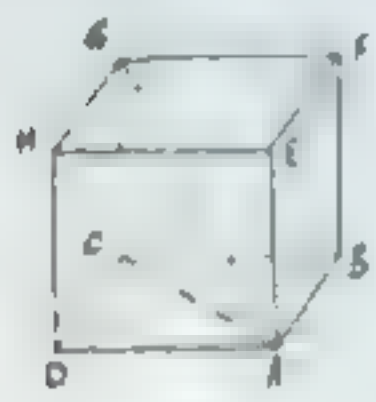
مسئله ۲۸۹

۱۵۰۶ - تصاویر مکعب مستطیلی را معین کنید که تصاویر یک یال و تصویر افقی یال دیگر و طول یال سومش معین باشد.



284

۱۰۵۷ - مکتب مستطیلی رسم کنید که یک قطر آن وزوایای که این قطر با دویال جسم تشکیل میدهد در دست باشد .



1999

اگر از نقطه A عمودی بر امتداد BC فرود آوریم نقطه M که سکواس هم است
ممن مگردد و ملاحظه اگر از نقطه A عمود بر BC رسم کنیم نقطه N که رأس
دیگر همان است معلوم میشود ، پس این نقطه M ملاحظه میکنیم که این AB
مربعی بر EA عمود بوده و از طرف دیگر



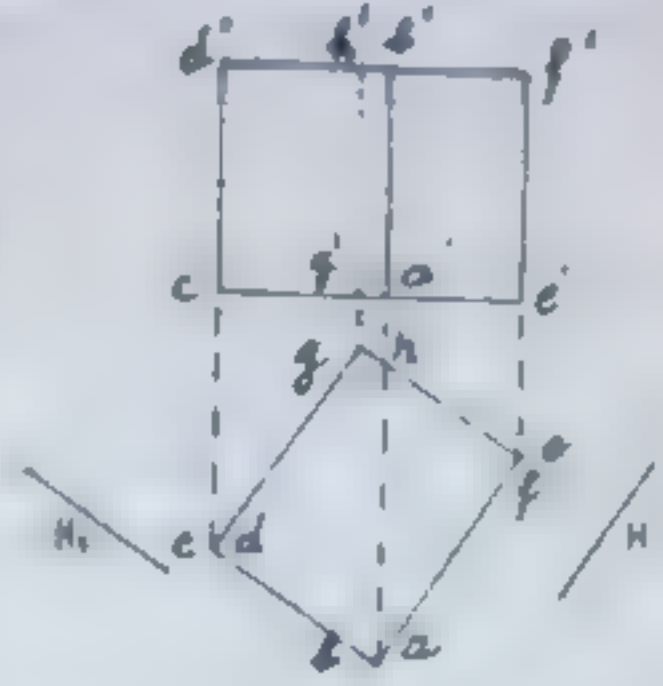
۳۹۵

ای واقع است که بهر آنکه m چه شود در طرف دیگر متون AB در حول
 آن و لا سر نیست آوردن بر m که در خط m عمودی بر AB خارج مسکه
 و از آن طولی مساوی mm_1 جدا می‌کنیم خط am_1 منطبق بر AB است این

خط محیط نمداره را در نقطه مطلوب B تلاقی مینماید پس bb' باین نزدیک‌ترین آمده و پس از آن dd' و سایر رؤس جسم مشخص میگردند و ملخص جسم معین میشود (ش ۴۹۵)

مسئله ۵۸۴

۱۰۵۸ - سه خط دو بند و متافر مفروض اند یکی از آنها قائم و دو خط دیگر افقیه است بقسمی که تصاویر افقی دو خط اخیر بر یکدیگر عمود می باشد. مقصود تعیین تصاویر مکعب مستطیلی است که خط مزبور سه یال آن باشند



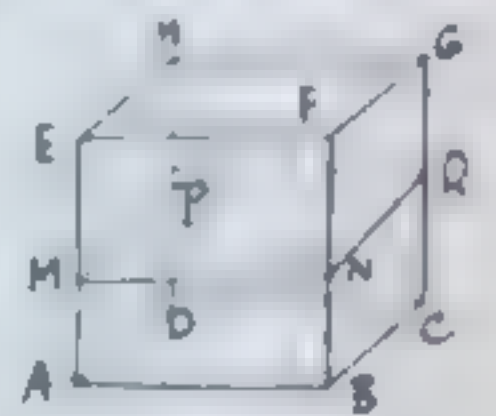
واضح است چون دو خط از خطوط مزبور قائم است در وجه معین مکعب پس وجهی که از آن قائم میگردد برای معین تصویر مکعب را می سازد و در وجه dd' تصویر آن مکعب است معادل در وجه bb' تصویر مکعب مستطیل است معین گردد چون از رؤس آن مکعب خطوطی که در آن مکعب مستطیل بر عمود میشود (ش ۴۹۶)

مسئله

۱۰۵۹ - در مکعب مستطیلی صفحه افقی را معین کنید که

مقطع مربع گردد

چونچه صفحه مقطع معین شود در صفحه افقی آن یک خطی را معین کنید برای عمود بر آن خطی که در صفحه افقی در صورت آن مکعب حواصی بود آن خط را در یکی از وجوه رسم میسازد در وجه M و N دو یال دیگر را تلاقی میسازد بر M و شعاع M در وجه مجاور فوسی رسم میسازد بر N دیگر حواصی که در این وجه است در نقطه P تلاقی کند باین ترتیب مربع $MNPQ$ حاصل میگردد (ش ۴۹۷)



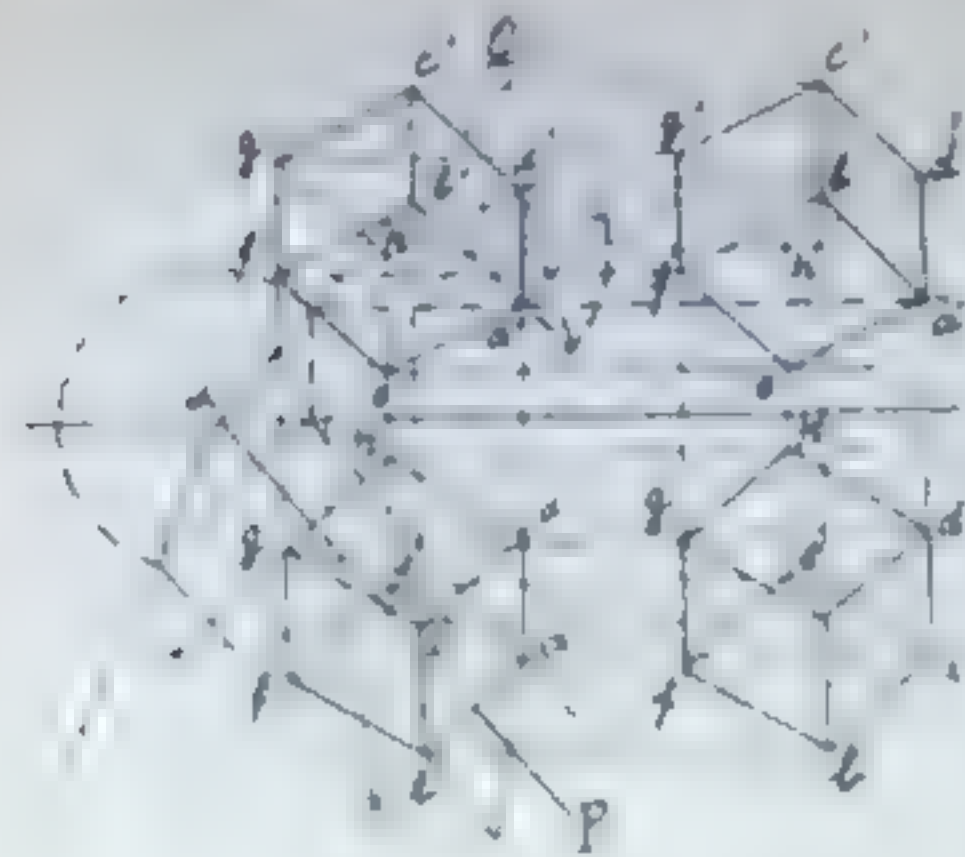
ش ۴۹۷

مسئله ۵۸۵

۱۰۶۰ - مطلوب رسم مکعب $ABCDEFGH$ است در صورتیکه تصاویر

A و B و بعد نقطه D از یال AD معین باشد

نقطه dd' در صفحه ای واقع است که از نقطه aa' بر یال معلوم $aaa'b'$ عمود شود این صفحه را رسم مینمایم



ش ۴۹۸

در آن وجهی ای به بعد معین D معین میکنیم بر این خط نقطه ای معلوم میسازد که از نقطه aa' فاصله طول حقیقی $aaa'b'$ میشود پس dd' معین میگردد نقطه cc' را بوسیله رسم متوازی الاضلاع $aa'cd'a'd'$ میتوان معلوم نمود یک وجه مکعب را مشخص میسازد

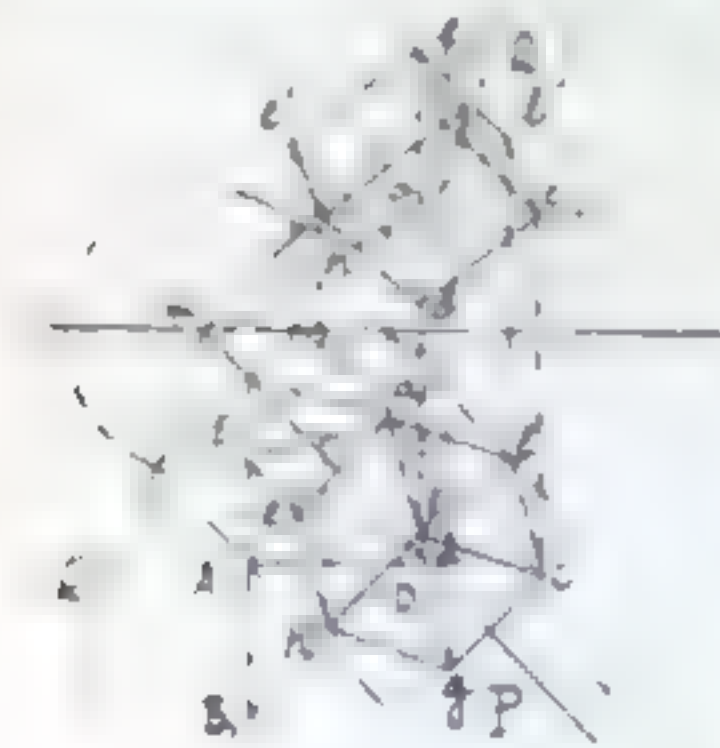
حال چون باز از رؤس بر میسازد الاضلاع عمود هائی بر صفحه $aa'd'd'$ میسازد پس مکعب جدا میسازد (ش ۴۹۸)

مسئله ۵۸۶

۱۰۶۱ - مکعبی رسم کنید که از وجود آن بر صفحه مفروض

PaQ واقع بوده و یال PaQ در همین صفحه تصاویر بر این

جسم باشد



ش ۴۹۹

در صفحه PaQ خط PaQ را مشخص کرده پس بر این خط مکعبی است تا مکعب معین میسازد $aa'cd'a'd'$ حاصل میشود از رؤس مکعب عمود هائی بر صفحه PaQ اخراج داده در هر یک ضروی برابر ضلع مربع جدا میسازد رؤس دیگر جسم معین میشود (ش ۴۹۹)

مسئله ۵۸۷

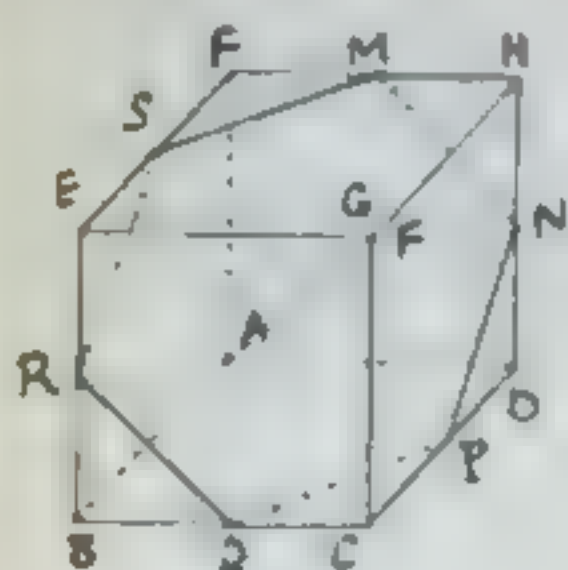
۱۰۶۲ - وجه $ABCD$ از مکعبی در صفحه مفروض قرار دارد تصاویر نقطه A در این صفحه معین است بعد نقطه E از شعاع نقطه B بر معلوم است مقصود رسم ملخص مکعب است

مسئله ۵۹۰

۱۰۶۵ - ثابت کنید تصویر مکعب بر صفحه ای عمود یکی از اقطارش

مستطیل است منتظم

چون جميع بالهای جسم با قطر AO يك زاویه ایجاد نمایند پس اگر بر یکی



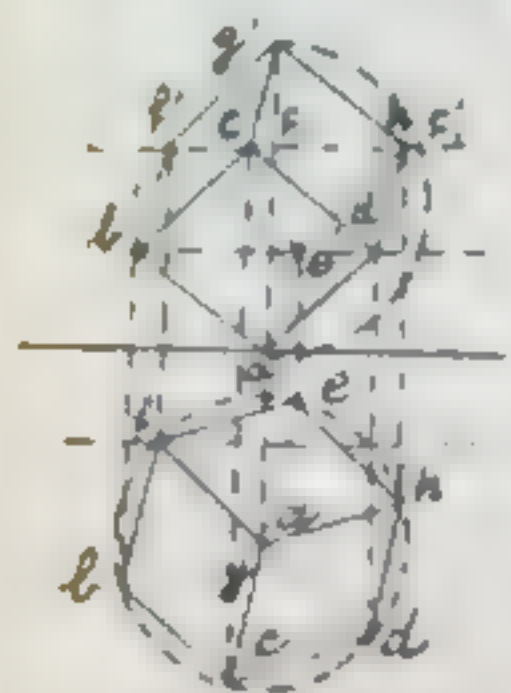
ش ۵۰۴

از قاط این قطر مثلا بر A صفحه ای عمود کنیم
جميع بالها با این صفحه نیز يك زاویه تشکیل میدهند
که منم زاویه آنها با قطر AO است از طرف دیگر
چون طول بالها باهم مساوی است لازم میاید طول تصاویرشان
نیز بایکدیگر مساوی شود و چون تصاویر قاط A و O
در اینصورت بر قاط A منطبق است پس لازم میاید تصاویر
رؤس دیگر جسم از نقطه A يك فاصله باشند بنی ممبر

محیط دایره ای قرار گیرند که مرکز آن A و شعاع یکی از آنها AO باشد
چون باید تصاویر بالها بیکدیگر مساوی باشد پس شعاع دایره باید مساوی
نیز مساوی باشد پس شعاع دایره باید مساوی باشد پس شعاع دایره
سرکز A و شعاع یکی از آنها AO باشد پس شعاع دایره
وسط قطر مکعب صفحه ای عمود یکی از اقطارش مستطیل است منتظم

مسئله ۵۹۱

۱۰۶۶ - رسم مکعبی مطلوب است که دایره AC از آن قاطم بوده و علاوه بر آن
بعد رأس دیگرش معلوم باشد. ثابت راویه AB با صفحه AC نام معین فرض شود
اولا - چون AC بر صفحه AB عمود است پس تصویر آن بر قطر آن این



ش ۵۰۵

خط را به سه قسمت مساوی تقسیم می کنند
 $aga'g'$ رابطه قسمت مساوی تقسیم نمایند و در هر دو
عمود می هستند که از رؤس دیگر جسم بر این صفحه فرود
آید حال چون قطر AC نیم دایره رسم نموده از
یکی از قاط تقسیم عمودی بر قطر اخراج کنیم تا دایره
در نقطه ای تلاقی کند $F'F'$ برابر طول تصویر افقی
جميع بالهای جسم است بنا بر این برای تعیین تصاویر
افقی رؤس جسم کافی است بر مرکز a و شعاع $F'F'$
دایره ای رسم کنیم تا خطی که بموازات خط الارض یمد معین رسم شده دو نقطه f

رقومی و ترکیبی

که تصویر افقی يك رأس جسم است تلاقی نماید از این نقطه در دایره مرسوم
مستطیل $fehdecb$ را که تصویر افقی جسم است رسم نموده برای تعیین تصویر
قائم جسم از قاط تقسیم قطر ag' صفحات افقی رسم می نمایم تا رابطه های مرسوم
از تصاویر افقی رؤس را در قاط متناظر خود تلاقی نمایند بدین شکل تصویر قائم
جسم نیز معین میگردد (ش ۵۰۵)

ثابا چون زاویه بال AB با صفحه افق برابر من و برابر زاویه $g'f'f'$ است
(ش ۵۰۴) پس بدو از نقطه a خطی رسم میکنیم که با صفحه افق موازی
معین احداث نماید پس از آن چون امتداد يك بال معین میشود خط مستقیم باشد و لا
خواهد بود

مسئله ۵۹۲

۱۰۶۷ - مکعبی رسم کنید که يك بالش AB معین بوده و بدانیم بال AD
از آن جیبیه است



ش ۵۰۶

از نقطه a عمودی بر بال معلوم $a'b'$ اخراج می
نمایم و نقطه a بموازات خط الارض رسم می
کنیم امتداد بال ad را تا a' مشخص می کنیم
و از این a' حول a دایره ای رسم می کنیم
سوی a $a'b'$ خطی رسم می کنیم که با صفحه افق موازی
میشود مشخص می گردد تصویر $a'b'$ را
 ad یکی از جیبیه های آن

معین میشود حال رؤس این جسم را با صفحه AC نام معین فرض شود
کرده از خطوط موازی بر صفحه AC رسم می کنیم و مرکز a معین میگردد

مسئله ۵۹۳

۱۰۶۸ - مکعبی رسم کنید که يك بال آن AB معین بوده و بدانیم
قطر مربع $ABCD$ یعنی AC جیبیه است

چون قطر مربع جیبیه است پس اگر بال ad را حول آن نصب کنیم
مقدار حقیقی طول بال معین می گردد از طرف دیگر زاویه
من نصب این بال و جیبیه برابر ۴۵° خواهد
بود پس این مبنای موسطه طول حقیقی بال ad و
زاویه ۴۵° طول تصویر $a'b'$ را مرقولا مست آورد پس
از همین این طول چون مرکز a و این شعاع دایره ای
رسم کرده از نقطه a مماسی بر آن رسم نمایم خط واصل بین a و نقطه تماس



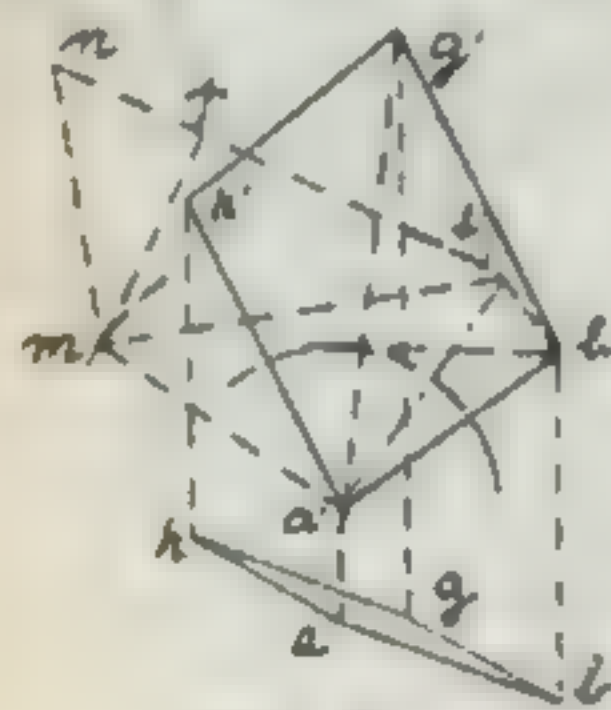
ش ۵۰۷

نمودار قائم جبهه است که چون بر آن طولی مساوی دو برابر شعاع دائرة از نقطه a' قل کنیم cc' معین میگردد و در نتیجه متوازی الاضلاع $abceda'b'c'd'$ مشخص شده ملخص جسم معین میشود (ش ۵۰۷)

مسئله ۵۹۴

۱۰۶۹ - مکعبی رسم کنید که یال AB از آن معین بوده و بدانیم قطر AO از مکعب جبهه است

چون در این مورد از حل زاویه بین قطر مکعب و سطح آن مراد است



ش ۵۰۸

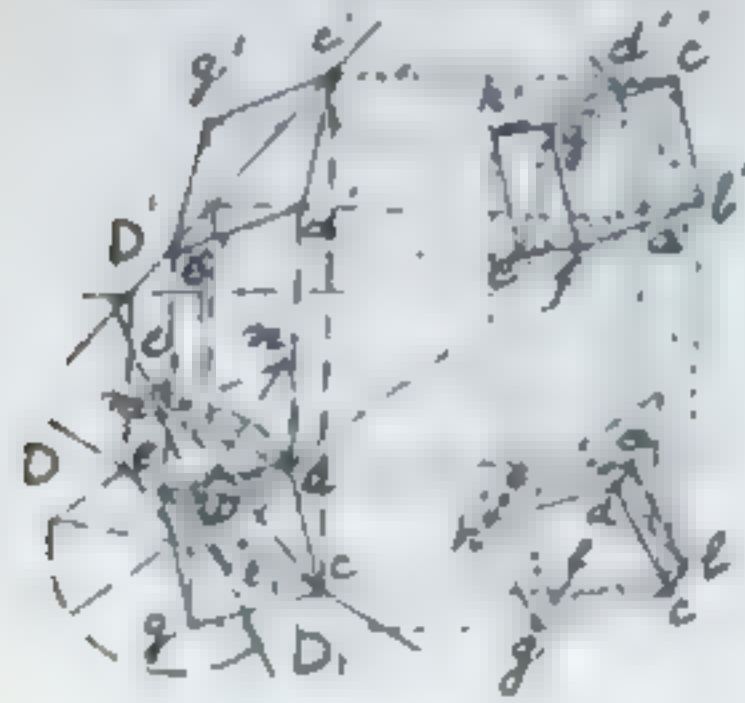
است پس متداین است که زاویه بین قطر AO و اضداد سطح AB معین باشد قسمی که اگر یال مزبور را حول قطر که جبهه است نقطه کنیم زاویه بین سطح یال و طول حقیقی یال معین است قسمی که میتوان دانست مسئله قطر طول نمودار $a'b'$ را بر ولایت آورده در نتیجه اولاً را مشخص ساخت از این قرار خط $aba'b'$ را به افق تبدیل میکنیم $a'b'$ قسم

میشود با این طول مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین $a'b'm$ را میکشیم بر a' بر m مثلث یعنی mb' با ضلع $a'm$ مثلث قائم الزاویه دیگر $mb'n$ را میکشیم و در آن مثلث یعنی nb' مساوی بودن حقیقی قطر مکعب است حال چون عمود mp را بر وتر mn فرود آوریم np برابر طول عمود ab بر ولایت معلوم است حال اگر مرکز a' و شعاع np دائرة ای رسم کنیم و از نقطه b بر آن مماسی رسم کنیم خط واصل بین a' و نقطه مماس مقدار قطر مکعب است که اگر از آن طول $a'g'$ را برابر nb' جدا کنیم gg' معین میگردد و متوالی فته رؤس مکعب را مانند مسائل قبل مشخص کرد (مره ۱۰۶۷) (ش ۵۰۸)

مسئله ۵۹۵

۱۰۷۰ - مکعبی رسم کنید که یک رأس و محمل یک قطرش مشخص باشد بر نقطه $a'a'$ افقی ای که در صفحه مار بر این صفحه اضداد قطرها DD' باشد مرور میدهم ، قطر را حول این صفحه سطح متداین از نقطه a که بر سطح خود منطبق است عمودی بر D فرود آورده از موقع عمود صوب om را برابر

ao حد میکنیم خط am را واصل نموده از نقطه m عمودی بر D اخراج کرده بر آن طولی برابر na معین میکنیم و خط an را به o واصل میکنیم و زاویه nom برابر زاویه است که در سطح مکعب فرض ایجاد میدهند اگر از نقطه a موازات no رسم کنیم این خط متداین یکی از اضلاع جبهه است متداین

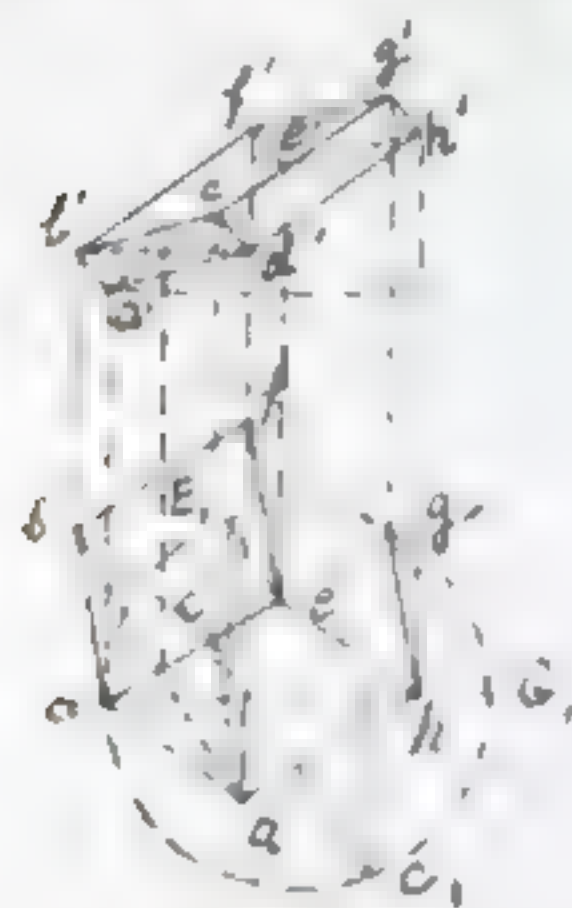


ش ۵۰۹

رأس cc' مشخص میگردد حال اگر از نقطه a عمودی بر af اخراج نمایم امتداد D را در نقطه دیگری مانند c که سطحی را دیگری از جسم است تلاقی خواهد کرد قسمی که cc' یک و این دیگر جبهه بر دست میآید و توسط این رؤس رؤس دیگر gg' بر معین میشود و خط مسئله مانند مسائل قبل حل میشود (ش ۵۰۹)

مسئله ۵۹۶

۱۰۷۱ - مکعبی رسم کنید که یک قطر آن معین بوده و بدانیم صفحه قائم معین بر این قطر صفحه تارن جسم است . چون صفحه قائم جبهه که بر قطر AG متلا میگردد ضمن قطر دیگر مکعب یعنی E بر میشود پس در صفحه قائم AG متوالی فته C و E را بر معین ساخت



ش ۵۱۰

پس برست که $a'a'$ و $b'b'$ را حول AG در صفحه قائم معین نمودار $a'g'$ را میکشیم و در آن مثلث یعنی nb' مساوی بودن حقیقی قطر مکعب است حال چون عمود mp را بر وتر mn فرود آوریم np برابر طول عمود ab بر ولایت معلوم است حال اگر مرکز a' و شعاع np دائرة ای رسم کنیم و از نقطه b بر آن مماسی رسم کنیم خط واصل بین a' و نقطه مماس مقدار قطر مکعب است که اگر از آن طول $a'g'$ را برابر nb' جدا کنیم gg' معین میگردد و متوالی فته رؤس مکعب را مانند مسائل قبل مشخص کرد (مره ۱۰۶۷) (ش ۵۰۸)

همچنین برست cc' را معین میشود برای رؤس دیگر gg' و وسط $aca'c'$ عمودی

بر پالهای نظیر قل می‌کنیم صفحه قاطع مشخص می‌گردد.

۳ - مقطع هر صفحه که دو وجه مجاور و دو وجه مقابل را ثلاثی نماید متوازی الاضلاع است یا اگر صفحه قاطع قسمی باشد که فصل مشترک آن با وجود جسم بی‌وزنات هر يك از پالها باشد باز مقطع متوازی الاضلاع است.

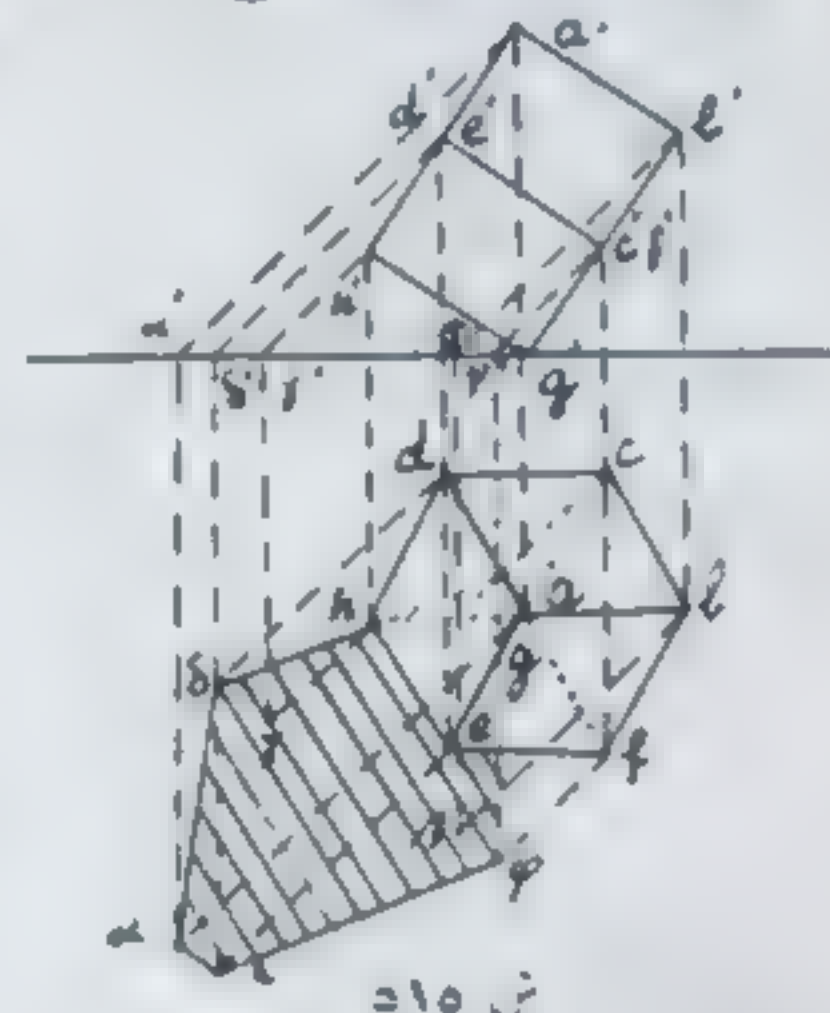
۴ - چنانچه صفحه قاطع بموارات یکی از پالهای جسم باشد مقطع آن درون یک شکل مستطیل است.

۵ - هرگاه صفحه قاطع از وسط قطار مکعب عمود بر آن رسم گردد و در سطحش ضلعش منتظم است.

مسئله ۶۰۱

۱۰۷۵ - سایه مکعبی را که قطرش قائم است بر صفحات تصویر تعیین کنید بنابر آنکه تصاویر شعاع نور با خط الارض زاویه 45° احداث نماید.

جواب: مکعب را که قطر آن قائم باشد تصویر افقی آن مدور منقسم می‌گردد. حال برای تعیین سایه مکعب جسم را بر سطح الارض احداث کنیم خطوطی چون رسم کردیم که در خط الارض زاویه 45° احداث کردیم و خطی از این خط عمود بر سطح الارض عمود بر سطح مکعب و عمود بر سطح حاصل را به سمت موقع مکعب کشیم و وصل می‌کنیم سایه مکعبه جسم



ش ۱۵۵

مین می‌گردد (ش ۱۵۵)

تقریبات

مقصود رسم چهار وجهی $SABC$ است که قاعده آن ABC در صفحه افقی و مرکز آن در مرکز مکعب باشد با معلومات ذیل

- ۱ - طول پالهای SA و SB و فرجه SC
- ۲ - طول و شیب پال SA و آلف - زاویه CSB ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC

۱ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از رویه‌های مکعب SBC د - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC ه - مدور S

۲ - طول پال SA و فرجه SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۳ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۴ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۵ - طول پال SA و فرجه SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۶ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۷ - طول پال SA و فرجه SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۸ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۹ - طول پال SA و فرجه SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

۱۰ - طول پال SA و شیب پال SB و شیب پال SC ب - یکی از رویه‌های مکعب SBC ج - یکی از فرجه‌های SA و SB و SC د - یکی از رویه‌های مکعب SBC ه - مدور S

- ۱۵ - شیب پال SA و زاویه SBA و الف - یکی از زوایای SCA و SCB و ASC و ASB ب - یکی از فرجه های SA و SC ج - بعد راس S
- ۱۶ - شیب پال SA و زاویه SBC و زاویه SCB یا SCA
- ۱۷ - شیب پال SA و زاویه CSB و الف - زاویه SCB ب - یکی از فرجه های AB و AC و BC و SA و SB و SC ج - یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و B و C د - بعد راس S
- ۱۸ - شیب پال SA و زاویه ASC و الف - زاویه CSB ب - یکی از فرجه های AB و AC و BC و SA و SB و SC ج - یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و B و C د - بعد راس S
- ۱۹ - شیب پال SA زاویه ASB و الف - یکی از زوایای ASC و BSC ب - فرجه BC ج - ارتفاع جسم از راس A د - بعد راس S
- ۲۰ - شیب پال SA زاویه CSB و الف - یکی از فرجه های AB و AC و BC ج - بعد راس S
- ۲۱ - شیب پال SA و یکی از فرجه های SA و SB و SC و الف - يك ارتفاع جسم ب - بعد راس S
- ۲۲ - ارتفاع مثلث حاسی از راس S
- ۲۳ - ارتفاع مثلث SAB و SAC از راس S و الف - ارتفاع مثلث SBC از راس B و C ب - یکی از زوایای مثلث SBC ج - فرجه BC یا SA یا SB د - SC ج - ارتفاع جسم از راس A د - بعد راس S
- ۲۴ - ارتفاع مثلث SAB از رؤس S و A و فرجه SC
- ۲۵ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و ارتفاع مثلث SBC یا SAC از راس A و B و C و الف - یکی از فرجه های SA و SB و SC ب - بعد راس S
- ۲۶ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و زاویه SAB و الف - زاویه SCB ب - یکی از فرجه های SB و SC
- ۲۷ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و زاویه SAC و الف - زاویه SBC
- SCB یا CSB ب - یکی از فرجه های BC و SB و SC ج - بعد راس S
- ۲۸ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و زاویه SCB و الف - فرجه SA یا SB ب - بعد راس S

- ۲۹ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و زاویه ASB و یکی از فرجه های SA و SB و SC
- ۳۰ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و زاویه CSA و الف - زاویه CSB ب - يك فرجه ج - يك ارتفاع د - بعد راس S
- ۳۱ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و فرجه های AB و AC
- ۳۲ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و فرجه های AC و SB
- ۳۳ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و فرجه SA و الف - فرجه SB یا SC ب - بعد راس S
- ۳۴ - ارتفاع مثلث SAB از راس S و فرجه SC و الف - فرجه SB ب - بعد راس S
- ۳۵ - زوایای SAB و SAC و الف - زاویه BSC ب - فرجه SB یا SC
- ۳۶ - زوایای SAB و SBA و یکی از فرجه های SA و SB و SC
- ۳۷ - زوایای SAB و ASB و یکی از فرجه های SA و SB و SC
- ۳۸ - زوایای SAB و ASC و الف - زاویه BSC ب - فرجه AB یا BC
- ۳۹ - ارتفاع مثلث SAB از رؤس A و C د - ارتفاع جسم از رؤس B
- ۴۰ - زاویه SAB و فرجه SB و الف - فرجه SC ب - بعد راس S
- ۴۱ - زاویه ASB و ASC و الف - زاویه BSC ب - يك فرجه ج - يك ارتفاع د - بعد راس S
- ۴۲ - زاویه ASB و فرجه های AB و SC
- ۴۳ - زاویه ASB و فرجه AC و الف - فرجه BC یا AC یا SB یا SC ب - ارتفاع جسم از راس S
- ۴۴ - زاویه ASB و فرجه SA و الف - فرجه SB یا SC ب - ارتفاع جسم از راس A
- ۴۵ - زاویه ASB و فرجه SC و الف - فرجه SB ب - یکی از ارتفاعات جسم از رؤس A و B و C ج - بعد راس S
- ۴۶ - زاویه ASB و ارتفاع جسم از رؤس B و ارتفاع جسم از رؤس S
- ۴۷ - زاویه ASB و بعد و ارتفاع جسم از رؤس S

مشهد - تبریز نهائی خرداد ۱۳۱۰

- ۱ - صفحه ای بواسطه دو اثرش معلوم است مطلوب است فاصله قطعه mm' از یکی از خطوط صفحه مفروض در صورتیکه بدانیم تصویر قائم خط مذکور $a'b'$ است
- ۲ - در صفحه $P\alpha Q'$ نقطه O تصویر افقی مرکز دایره شتاع معلوم R واقع در این صفحه است مطلوب است بر روی محیط این دایره تعیین نقطه که یک فاصله از دو صفحه تصویر قرار گرفته باشد

مشهد - تبریز نهائی شهریور خرداد ۱۳۱۰

- ۱ - مطلوب است رسم تصاویر مکعبی که یک وجهش بر روی صفحه $P\alpha Q'$ قرار گرفته و $aba'b'$ هم در این صفحه تصاویر یکی از خط الرأسی آن میلند
- ۲ - مطلوب است تعیین اثر قائم صفحه ای در صورتیکه $P\alpha$ اثر افقی و زاویه که اثر قائم مطلوب با اثر افقی $F\alpha$ در فضا تشکیل میدهد در دست است

طهران نهائی خرداد ۱۳۱۱

آثار صفحه $P\alpha Q'$ با خط الارض زوایای $\alpha y = 10^\circ$ و $Q'\alpha y = 36^\circ$ احداث میکند و نقطه ای واقع در این صفحه بفاصله ۴۲ میلیمتر در جلوی صفحه قائم و بفاصله ۵۴ میلیمتر در فوق صفحه افقی مفروض Sg مطلوب است اولاً ترسیم قاعده هرم مثلث القاعده $SABC$ که راس آن S و قاعده اش ABC در صفحه افقی تصویر قرار دارد با معلومات ذیل وجه ACS بر صفحه $P\alpha Q'$ عمود است و با صفحه افقی تصویر زاویه 72° تشکیل میدهد وجه ASB در صفحه $P\alpha Q'$ واقع است زاویه ASC مساوی 75° و زاویه ASB 66° میباشد ثانیاً از نقطه g مرکز ثقل هرم صفحه ای بر S عمود نموده تصاویر مقطع آنرا با جسم تعیین نماید و سمت حقیقی این مقطع را بدست آورید

طهران نهائی شهریور ۱۳۱۱

۱ - قاعده ABC در صفحه افقی تصویر است $AB = 60$ و $AC = 75$ و $BC = 80$ ارتفاع وارد از راس S بطول ۴۸ میلیمتر و موقع آن بر محل تلاقی میانهای مثلث ABC واقع میباشد (AB بموازات ضلع اطول قاعده و بفاصله ۳۰ میلیمتر از مرکز آن بطرف راست اختیار میشود) اولاً مطلوب است مشخص چهار وجهی مزبور ثانیاً عمود مشترک و اقصر فاصله دو بال SA و BC را تعیین نماید رابعا زاویه مسطحه دو سطحی در صفحه وجوه SAB و SAC را مشخص سازید

طهران مسابقه ۱۳۱۱

- ۱ - بر خط مفروض $aba'b'$ اولاً صفحه ای چنان مرور دهید که با صفحه افقی فرجه α تشکیل دهد ثانیاً فصل مشترک این صفحه را با یک صفحه نیمرخ معلوم کنید
- ۲ - ضلع مکعبی معلوم است یک راس آن در صفحه افقی و قطرش بدین راس قائم و چهار خط الراس منوازی آن حبابه است مطلوب مشخص این مکعب است

مشهد - تبریز خرداد ۱۳۱۱

۱ - نقاط a و b تصاویر افقی A و B در صفحه $P\alpha Q'$ مفروض میباشد مطلوب است اولاً رسم تصاویر هرم متظم $SABCD$ که قاعده اش مربع $ABCD$ واقع در صفحه $P\alpha Q'$ بوده و بعلاوه قطر این قاعده نقطه خط AC و ارتفاع هرم مساوی AC است ثانیاً مقطع این هرم را با صفحه ای که عمود بر وسط خط الراس SA است تعیین کنید ثالثاً سمت واقعی مقطع را تعیین نماید

مشهد - تبریز - شهریور ۱۳۱۱

۱ - نقاط A و C در سطح $P\alpha Q'$ مفروض میباشد مطلوب است اولاً رسم تصاویر هرم متظم $SABCD$ که قاعده اش مربع $ABCD$ واقع در سطح $P\alpha Q'$ بوده و بعلاوه قطر این قاعده نقطه AC و ارتفاع هرم هم مساوی AC است ثانیاً مقطع این هرم را با صفحه که عمود بر وسط خط الراس SA است تعیین کنید ثالثاً سمت واقعی مقطع را تعیین نماید

طهران مسابقه ۱۳۱۲

۱ - نقطه A در ناحیه دوم ارتفاع ۵ سانتیمتر و بعد ۳ سانتیمتر مفروض است از این نقطه خطی رسم کنید که با صفحه افقی زاویه 35° و با صفحه قائم الزاویه 41° تشکیل دهد مابین خطوط فوق خطی را اختیار کنید که اثر قائم آن دایره بزرگترین ارتفاع بوده (از جهت مقدار مطلق) و در سمت چپ صفحه نیمرخ باشد که شامل نقطه a میباشد مطلوب است اقصر فاصله این خط با خط الارض

۲ - خط الارض را محور اقصر کاغذ قرار داده نقطه a را در روی آن بفاصله ۵ سانتیمتر در طرف چپ مرکز کاغذ اختیار میکنیم و صفحه $P\alpha Q'$ را بطرفی فرض میکنیم که زاویه $P\alpha y = 50^\circ$ بوده بعلاوه زاویه این صفحه با صفحه افقی تصویر مساوی 40° باشد در این صفحه نقطه A را به بعد و ارتفاع ۳ سانتیمتر اختیار میکنیم و فرض

میکنیم این قطعه را از مثل قائم الزاویه ABC واقع در این صفحه باشد که در آن زاویه A قائمه و ضلع AB بطول ۳ م سائیمتر با صفحه افق زاویه 35° تشکیل میدهد و علاوه طول ضلع AC مساوی ۲ سائیمتر و بعد راس A از روس دیگر کمتر باشد مطلوبست اولاً رسم مثل فوق تا با بر روی این مثل در بالای صفحه چهار وجهی $SABC$ را بنا میکنیم بطوریکه SA به قائمه و طول بال SA مساوی ۶ سائیمتر باشد در این صورت ملخص چهار وجهی را رسم کنید تا با مقطع جسم را با صفحه منصف الزاویه ناحیه اول تعیین نموده و قسمتی از جسم را که در بالای صفحه مفروض و در زیر صفحه منصف الزاویه واقع است نمایش دهید

مشهد - تهریز نهائی اردی بهشت ۱۳۱۲

۱ - منشور مثل القاعده قائمی است که طول ارتفاعش معلوم و مساوی l میباشد و قاعده اش نیز مثل متساوی الاضلاعی است که OO' تصویر مرکز این قاعده بوده $aba'b'$ امتداد یکی از اضلاع همین قاعده است اولاً ملخص جسم را رسم کنید تا با مقطع صفحه‌ای را که بر مثل یکی از خط الراس های جانبی منشور و عمود بر آن خط الرأس رسم میشود در جسم معین کنید تا با وسعت حقیقی مقطع را مشخص سازند.

طهران نهائی اردی بهشت ۱۳۱۲

۱ - از نقطه mm' مفروض بر روی صفحه $P\alpha Q'$ دو خط بطرفی مرورد دهید که اولاً در صفحه $P\alpha Q'$ واقع بوده و تا با عمود بر یکدیگر باشند و تا با یکی افقی باشد و بعد از نقطه m و بر روی این دو خط و از دو جهت طولی مساوی مقدار معلوم l جدا مینمایید تا چهار نقطه بدست آید این چهار نقطه رؤس قاعده منشور قائمی است که طول بال جانبی آن مساوی l است

بیرجند نهائی خرداد ۱۳۱۲

۱ - دو نقطه A و B در صفحه افقی تصویر مفروض است تصویر افقی نقطه A که در روی محور ۱ طول کاغذ قرار دارد بعد سائیمتر و تصویر قائم B در روی خط الارضی فاصله ۴ سائیمتر در سمت چپ مرکز کاغذ میباشد و بعد نقطه B برابر ۲ سائیمتر است خط BA بال چهار وجهی منتظمی است که در آن ارتفاع راس C مساوی ۱۸ میلیمتر میباشد مطلوبست اولاً رسم ملخص جسم تا با تعیین زاویه ABC صفحه افقی تصویر (خط الارض را محور افق کاغذ قرار دهید)

کتابخانه آیت الله یروجردی (ره)



4 2 0 2 3 7

کتابخانه آیت الله یروجردی (ره)



4 2 0 2 3 7